

**ANALISIS GEOMETRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM  
MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG**



**Skripsi**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika

**Oleh**

**SEFRIANI AMELIA SARI**

**NPM : 1311050221**

**Jurusan : Pendidikan Matematika**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1438 H/ 2017 M**





**ANALISIS GEOMETRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM  
MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG**

**Skripsi**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

**Oleh**

**Sefriani Amelia Sari**  
**NPM : 1311050221**

**Jurusan : Pendidikan Matematika**

**Pembimbing I : Dr. H. R, Masykur, M.Pd**  
**Pembimbing II : Dian Anggraini, M.Sc**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1438 H/2017 M**

# ANALISIS GEOEMTRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG

Oleh:

Sefriani Amelia Sari

NPM 1311050221

## ABSTRAK

Seiring berjalannya waktu ketertarikan terhadap tapis kurang diimbangi dengan pengetahuan mengenai tapis itu sendiri, peminat tapis hanya tertarik terbatas pada keindahannya saja tanpa melihat dan mendalami makna sebenarnya motif kain tapis Masyarakat kurang memperhatikan bahwa motif tapis itu sendiri memiliki unsur yang terdapat dalam matematika seperti geometri fraktal. Pada motif tapis telah diketahui memiliki motif alam yang indah dan unik berbeda satu sama lain. Pola-pola motif tersebut ternyata dapat dibentuk dengan geometri fraktal berbantuan aplikasi fraktal. Secara sederhana geometri fraktal adalah bentuk geometri yang tidak teratur memiliki sifat *self similiarity* (keserupaan diri) pada skala berbeda. Fraktal dapat dibangun dengan salah satu teknik yaitu teknik iterasi (pengulangan).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan hasil analisis pada tapis yang mengandung geometri fraktal. Penelitian ini dilaksanakan di desa Biha Kecamatan Pesisir Selatan melalui beberapa tahapan penelitian diantaranya: data diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi yang berkaitan dengan tapis Lampung, mengidentifikasi tapis yang memiliki motif geometris dan naturalis, mengidentifikasi fraktal yang dapat dibangun pada aplikasi *ultra fractal 5.04* dan dibangun motif tapis dengan aplikasi *ultra fractal 5.04*, teknik keabsahan data dilakukan triangulasi teknik kemudian data dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari beberapa motif tapis yang dibentuk pada palikasi *ultra fractal 5.04* untuk perubahan bentuknya antara lain motif segitiga, motif belah ketupat dan motif lingkaran diperoleh : Motif segitiga dipengaruhi oleh *Maximum Iteration* dan *Exponent(Re)*, motif belah ketupat dipengaruhi oleh *Maximum Iteration*, *Julia Seed(Re)*, dan *Power(Re)*, motif lingkaran tidak mengalami perubahan dari *Maximum Iteration* melainkan dari *Julia Seed(Re)* dan *Julia Seed(Im)*.

**Kata kunci : Tapis, geometri fraktal.**





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260**

**PERSETUJUAN**

**Judul : Analisis Geometri Fraktal Pada Tapis Dalam Mengeksplorasi Budaya Lampung**  
**Nama : Sefriani Amelia Sari**  
**NPM : 1311050221**  
**Jurusan : Pendidikan Matematika**  
**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I,**

**Dr. H. R. Masykur M.Pd.**  
**NIP. 19660402 199503 1 001**

**Pembimbing II,**

**Dian Anggraini, M.Sc**  
**NIP.-**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc.**  
**NIP. 19791128 200501 1 005**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260*

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul **ANALISIS GEOMETRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG**, disusun oleh **SEFRIANI AMELIA SARI**, NPM 1311050221, Jurusan Pendidikan Matematika, telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal : Selasa/28 November 2017, pada pukul 10.00 s.d 12.00 WIB di ruang sidang.

**DEWAN PENGUJI**

Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

Sekretaris : Dona Dinda Pratiwi, M.Pd

Penguji Utama : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd

Penguji Pendamping I : Dr. H. R. Masykur, M.Pd

Penguji Pendamping II : Dian Anggraini, M.Sc

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**  
NIP. 19560810 198703 1 001



## MOTTO

وَأَصْبِرْ لِحُكْمِ رَبِّكَ فَإِنَّكَ بِأَعْيُنِنَا ۖ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ حِينَ تَقُومُ ﴿٤٨﴾

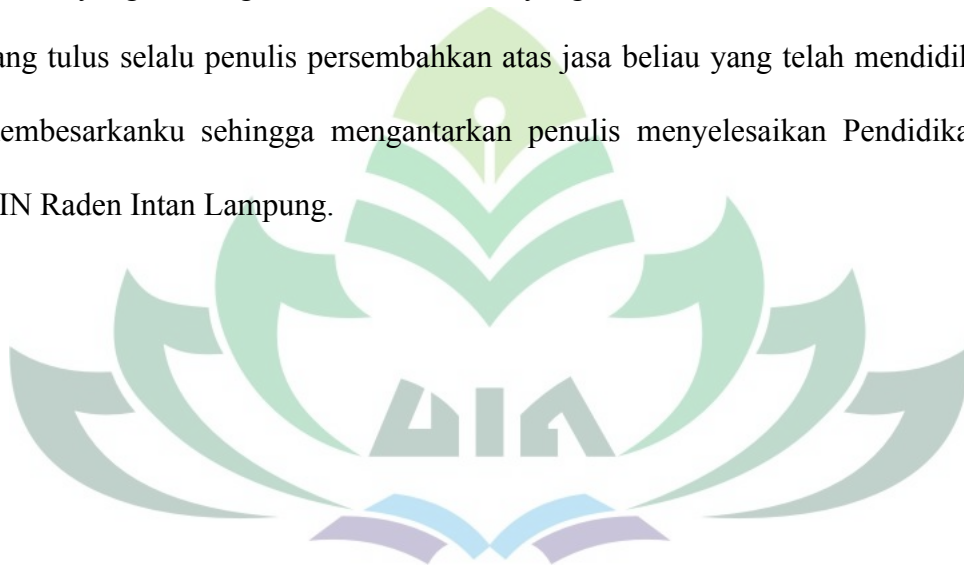
“Dan bersabarlah dalam menunggu ketetapan Tuhanmu, Maka Sesungguhnya kamu berada dalam penglihatan Kami, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu ketika kamu bangun berdiri”

(Q.S. Ath-Thur: 48)



## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, pada akhirnya tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, dengan kerendahan hati yang tulus dan hanya mengharap ridho Allah, penulis persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku tercinta, ayahnda Slamet dan Ibunda Marsinem serta Wahyu Winarno yang telah memberi cinta, pengorbanan, kasih sayang, semangat, nasihat, dan do'a yang tiada henti untuk kesuksesanku. Do'a yang tulus selalu penulis persembahkan atas jasa beliau yang telah mendidikku serta membesarkanku sehingga mengantarkan penulis menyelesaikan Pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung.



## **RIWAYAT HIDUP**

Peneliti, Sefriani Amelia Sari dilahirkan di desa Biha Kecamatan Pesisir Selatan Kabupaten Pesisir Barat pada tanggal 8 September 1994. Pendidikan yang sempat ditempuh yaitu TK Dharma Wanita Pesisir Selatan, pendidikan SD di SDN 01 Biha, pendidikan SMP di SMPN 01 Pesisir Selatan, dan pendidikan SMA di SMAN 01 Pesisir Selatan.

Pada tahun 2013 peneliti melanjutkan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung dan diterima di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika. Pada bulan Juli 2016 peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sumberrejo Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu. Pada bulan Oktober 2016 peneliti melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 20 Bandar Lampung.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita. Berkat ridho dari Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. H.R, Masykur, M.Pd selaku pembimbing I dan Ibu Dian Anggraini, M.Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memotivasi, membimbing dan memberi pengarahan demi keberhasilan penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya Jurusan Pendidikan Matematika) yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.



5. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang ku banggakan, yang telah mendidikku dengan iman dan ilmu.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua bantuan, bimbingan dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung, November 2017

Penulis

**Sefriani Amelia Sari**  
**NPM. 1311050221**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan masalah... ..	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	8

## **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Geometri .....	10
1. Pengertian Geometri .....	10
2. Dasar Geometri .....	11
B. Geometri Fraktal .....	12
1. Sejarah Geometri Fraktal .....	12
2. Pengertian Fraktal .....	13
3. Pengelompokkan Fraktal .....	15
4. Bentuk – bentuk Fraktal .....	17
5. Sifat Fraktal .....	23
6. Dimensi Fraktal .....	25
7. Aplikasi <i>Ultra Fractal 5.04</i> .....	26
C. Tapis .....	28
1. Pengertian Tapis .....	28
2. Sejarah Tapis .....	29
3. Motif Kain Tapis .....	31

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Metode Penelitian .....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	37
C. Instrumen Penelitian.....	37
D. Data dan Sumber Data .....	38
E. Prosedur Pengumpulan Data .....	39
F. Teknik Sampling.....	42
G. Prosedur Penelitian.....	43
H. Analisis Data .....	43
I. Keabsahan Data.....	45

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	48
1. Pengumpulan Data Penelitian .....	48
2. Analisis Data .....	48
B. Pembahasan .....	59
1. Motif Pada Tapis Bordir Terawang .....	59
2. Motif Tapis Bordir Terawang Pada Aplikasi <i>Ultra Fractal 5.04</i> .....	65

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	105
B. Saran .....	107

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Segitiga Sierpinski .....	17
Gambar 2.2 Kurva Koch .....	18
Gmabar 2.3 Himpunan Mandelbrot .....	19
Gambar 2.4 Fraktal Alam.....	21
Gambar 2.5 Salju Koch .....	22
Gambar 2.6 Himpunan Julia .....	22
Gambar 2.7 Landskap .....	23
Gambar 2.8 Jendela awal aplikasi <i>ultra fractal 5.04</i> .....	27
Gambar 2.9 Contoh Tapis yang dibuat di daerah Pesisir (Krui).....	35
Gambar 4.1 Tapis pucuk rebung .....	52
Gambar 4.2 Tapis raja medal .....	53
Gambar 4.3 Tapis bordir terawang.....	54
Gambar 4.4 Motif tajuk berayun.....	55
Gambar 4.5 Motif belah ketupat .....	55
Gambar 4.6 Motif gunung berhadapan .....	55
Gambar 4.7 Motif naturalis .....	55
Gambar 4.8 Motif pucuk rebung .....	56
Gambar 4.9 Motif gunung bolak-balik.....	56
Gambar 4.10 Motif manusia dan hewan tungganngan.....	56
Gambar 4.11 Tapis bordir terawang .....	60
Gambar 4.12 Skema analisa motif pada tapis bordir terawang .....	60

Gambar 4.13 Fraktal lambda (Julia).....	66
Gambar 4.14 Iterasi 4.....	67
Gambar 4.15 Iterasi 5.....	67
Gambar 4.16 Iterasi 6.....	68
Gambar 4.17 Iterasi 7.....	68
Gambar 4.18 Iterasi 10.....	69
Gambar 4.19 Iterasi 100.....	69
Gambar 4.20 <i>Exponent (Re) 2</i> .....	71
Gambar 4.21 <i>Exponent (Re) 3</i> .....	71
Gambar 4.22 <i>Exponent (Re) 4</i> .....	72
Gambar 4.23 <i>Exponent (Re) 5</i> .....	72
Gambar 4.24 <i>Exponent (Re) 6</i> .....	73
Gambar 4.25 <i>Exponent (Re) 7</i> .....	73
Gambar 4.26 <i>Exponent (Re) 50</i> .....	74
Gambar 4.27 <i>Exponent (Re) 500</i> .....	74
Gambar 4.28 Fraktal Mandelbrot.....	75
Gambar 4.29 Fraktal Julia.....	76
Gambar 4.30 Iterasi 2.....	77
Gambar 4.31 Iterasi 3.....	77
Gambar 4.32 Iterasi 4.....	78
Gambar 4.33 Iterasi 5.....	78
Gambar 4.34 Iterasi 6.....	79
Gambar 4.35 Iterasi 7.....	79
Gambar 4.36 Iterasi 10.....	80

Gambar 4. 37 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.1875 .....	81
Gambar 4.38 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.2875 .....	82
Gambar 4.39 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.3875 .....	82
Gambar 4.40 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.4875 .....	83
Gambar 4.41 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.5875 .....	83
Gambar 4.42 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.6875 .....	84
Gambar 4.43 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.7875 .....	84
Gambar 4.44 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.8875 .....	85
Gambar 4.45 <i>Julia Seed (Re)</i> -0.9875 .....	85
Gambar 4.46 <i>Power (Re)</i> 1.....	87
Gambar 4.47 <i>Power (Re)</i> 2.....	87
Gambar 4.48 <i>Power (Re)</i> 3.....	88
Gambar 4.49 <i>Power (Re)</i> 4.....	88
Gambar 4.50 <i>Power (Re)</i> 5.....	89
Gambar 4.51 <i>Power (Re)</i> 6.....	89
Gambar 4.52 Fraktal Mandelbrot.....	90
Gambar 4.53 Iterasi 3 .....	91
Gambar 4.54 Iterasi 4.....	92
Gambar 4.55 Iterasi 10.....	93
Gambar 4.56 <i>Julia seed (Re)</i> -0.1125.....	94
Gambar 4.57 <i>Julia seed (Re)</i> -0.2125.....	94
Gambar 4.58 <i>Julia seed (Re)</i> -0.3125.....	95
Gambar 4.59 <i>Julia seed (Re)</i> -0.4125.....	95

Gambar 4.60 <i>Julia seed (Re)</i> -0.5125.....	96
Gambar 4.61 <i>Julia seed (Re)</i> -0.6125.....	96
Gambar 4.62 <i>Julia seed (Re)</i> -0.7125.....	97
Gambar 4.63 <i>Julia seed (Re)</i> -0.8125.....	97
Gambar 4.64 <i>Julia seed (Re)</i> -0.9125.....	98
Gambar 4.65 <i>Julia seed (Im)</i> 0.0.....	99
Gambar 4.66 <i>Julia seed (Im)</i> 0.1.....	100
Gambar 4.67 <i>Julia seed (Im)</i> 0.2.....	100
Gambar 4.68 <i>Julia seed (Im)</i> 0.3.....	101
Gambar 4.69 <i>Julia seed (Im)</i> 0.4.....	101
Gambar 4.70 <i>Julia seed (Im)</i> 0.5.....	102
Gambar 4.71 <i>Julia seed (Im)</i> 0.6.....	102
Gambar 4.72 <i>Julia seed (Im)</i> 0.7.....	103
Gambar 4.73 <i>Julia seed (Im)</i> 0.8.....	103
Gambar 4.74 <i>Julia seed (Im)</i> 0.9.....	104



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Geometri adalah kajian tentang bentuk. Geometri memiliki pengertian ukuran bumi yang asal katanya dari bahasa Yunani yang awalnya sebagai alat untuk survei lahan hal ini dikemukakan ilmuwan bernama Henry.<sup>1</sup> Alders mengungkapkan bahwa matematika memiliki cabang ilmu yang mempelajari titik, garis, dan bidang yang memiliki hubungan dari ketiganya dan memiliki, ukuran serta hubungan dari keseluruhan. Prijotomo menyatakan geometri adalah ilmu yang rasional karena mengenai bentuk dan bangunan dari alam.<sup>2</sup> Sehingga ilmu yang luas adalah ilmu geometri karena mempelajari segala bentuk di bumi.

Geometri fraktal adalah bagian dari geometri. Geometri fraktal sendiri memiliki pengertian bahwa bagian ilmu geometri yang mempelajari sifat yang dimiliki fraktal itu sendiri. Fraktal memiliki bentuk antara lain seperti *Koch snowflake*, *Mandelbrot set*, dan *Julia set*. Pada awalnya fraktal dikemukakan oleh Benoit Mandelbrot tahun 1975. Fraktal memiliki pengertian tidak teratur yang suku katanya berasal dari bahasa Yunani "*fractus*" artinya pecah, patah, retak. Fraktal juga didefinisikan sebagai bentuk yang tak beraturan tetapi mempunyai kemiripan terhadap dirinya sendiri atau dengan istilahnya memiliki sifat *self*

---

<sup>1</sup>Henry Africk, *Elementary Collage Geometry* (New York City College Of Technology, 2013) h.1.

<sup>2</sup>Mohammad Mochsen Sir, "Tipologi Geometri", *Jurnal Arsitektur FT-Unhas* Vol. 2 No. 1, (Makassar, 2005) h.70. diakses pada hari Kamis, 9/2/2017 pada 06: 47 WIB.

*similarity*.<sup>3</sup> Fraktal dapat dibangun pada aplikasi komputer dengan teknik iterasi terhadap fungsi dalam matematika seperti bentuk geometri ditemukan pada bangun datar seperti segitiga, lingkaran, segiempat, dan lain-lain. Fraktal juga banyak dijumpai pada objek di alam seperti pada pola terdapat pada daun dan ranting pohon, awan-awan, pegunungan, alur sungai, kembang kol, dan riak ombak.

Selain itu fraktal dapat dijumpai pada karya seni manusia. Hasil karya seni ini memiliki elemen budaya yaitu nilai estetika. Nilai estetika atau Keindahan selalu berlaku dalam masyarakat. Keindahan itu pada dasarnya alamiah berasal dari Tuhan, Dalam Al-Qur'an Surat Al- Baqarah ayat 29 :

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ  
سَمَوَاتٍ ۚ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

Artinya : “Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. Dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu”(Q.S Albaqarah :29).

Allah menciptakan alam (bumi dan langit) yang indah ini untuk manusia, untuk kemakmuran, kebahagiaan dan kesejahteraan manusia. Contoh keindahan karya manusia merupakan bentuk syukur manusia terhadap ciptaan tuhan berupa alam dan sekitarnya. Salah satu contoh, hasil seni masyarakat Lampung salah satunya berupa kain tapis, kain tapis dinilai memiliki konsep matematika berupa bentuk

<sup>3</sup> Yohanes Surya, *Fisika Batik* (Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2009) h.3.

geometri. Konsep matematika tumbuh dan telah digunakan serta dikembangkan oleh para leluhur dari zaman dahulu kala sehingga dengan mudah dapat mengeksplorasi kembali ide-ide yang telah dikembangkan. Ide-ide matematika ini muncul secara alami, melalui pengetahuan dan pandangan suku ataupun individu tertentu tanpa melalui suatu pendidikan atau pelatihan formal.

Proses ini bermula dari masyarakat zaman dahulu yang belum memperoleh ilmu pendidikan formal layaknya sekolah seperti saat ini. Keterampilan yang diperoleh ini akhirnya dilanjutkan ke generasi berikutnya. Tapis merupakan pakaian wanita adat Lampung yang terbuat dari benang emas dengan motif atau hiasan berupa hiasan bahan sugi, benang sutera, benang perak bentuknya berupa kain sarung dan dengan teknik sulam(*cucuk*).<sup>4</sup> Dalam perkembangannya tapis sekarang diartikan sebagai hasil karya seni sulam. Seperti kita ketahui dalam islam pun dijelaskan dalam Al-quran Yang menjadi surah Al-Insaan ayat 21:

عَلَيْهِمْ ثِيَابٌ سُنْدُسٌ خُضْرٌ وَإِسْتَبْرَقٌ وَحُلُّوا أَسَاوِرَ مِنْ فِضَّةٍ وَسَقَلَهُمُ رَبُّهُمْ شَرَابًا طَهُورًا ﴿٢١﴾

Artinya : “Mereka memakai pakaian sutera halus yang hijau dan sutera tebal dan dipakaikan kepada mereka gelang terbuat dari perak, dan Tuhan memberikan kepada mereka minuman yang bersih”(Q.S Al-Insaan : 21).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa manusia menyajikan karya seni sebagai bentuk yang bernilai keindahan sekaligus memiliki kegunaan yang dapat

---

<sup>4</sup>Riri Rikma Ratri, “ Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kain Tapis Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)”,(STMik Pringsewu,2016),*Jurnal Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi* vol 4 no 1.h.250.

memenuhi kebutuhan manusia. Seperti ciri khas kain tapis adalah adanya sulaman khas Lampung pada kain yang menjadi dasarnya. Sulaman tersebut berbentuk motif hias yang disusun menggunakan benang sutera, emas, atau perak. Alat yang digunakan dalam pembuatan motif yang masih sederhana dan dikerjakan oleh pegrajin tapis sehingga Tapis merupakan kerajinan tradisional.<sup>5</sup>

Tapis Lampung dibuat menggunakan peralatan tradisional dan dalam proses penyulamannya adalah hasil karya pengrajin tapis. Kain tapis berfungsi sebagai alat dalam menerapkan lambang (simbol-simbol) awalnya sakral. Umumnya penerapan motif hias pada tekstil atau kain tenun dipengaruhi oleh peradaban yang dianut masyarakat. Pada kain tapis digunakan ragam hias selain untuk memperindah juga menggambarkan latar belakang masyarakat tersebut. Pada ragam hias tersebut dapat mengungkapkan tujuan pemakaiannya.

Salah satu jenis kerajinan tradisional Lampung adalah kain tapis dalam menyelaraskan kehidupan terhadap lingkungan maupun terhadap pencipta alam, munculnya kain tapis dilalui dengan periode yang mengarah ke teknik tenun maupun cara memberi ragam hias sesuai dengan perkembangan budaya masyarakat.<sup>6</sup> Kain tapis mengalami penyempurnaan dari teknik pembuatan, bentuk motif, dan cara penerapan pembuatan motif pada dasar kain. Penyempurnaan berlangsung menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan

---

<sup>5</sup>Junaidi Firmansyah, et. al. "*Mengenal SULAMAN TAPIS LAMPUNG*" (Bandar Lampung: Gunung Pesagi, 1996) h. 4.

<sup>6</sup>Genta Utama Putra, "Kebijakan Pemerintah Kota Bandar Lampung Dalam Pelestarian Kebudayaan Melalui Pembuatan Motif Tapis", *Jurnal Ilmiah*(Universitas Lampung :2017).h.3.

terjadi akibat berbagai dampak pengaruh dari budaya lain, seiring dengan terjalannya kontak, komunikasi, interaksi dengan masyarakat Lampung dengan budaya dari luar, dengan berjalannya waktu ketertarikan terhadap tapis kurang diimbangi dengan pengetahuan mengenai tapis itu sendiri, para peminat tapis hanya tertarik terbatas pada keindahannya saja tanpa melihat dan mendalami makna sebenarnya motif kain tapis.

Namun masyarakat kurang memperhatikan bahwa motif tapis itu sendiri memiliki unsur yang terdapat dalam matematika seperti geometri fraktal. Padahal motif dari fraktal ini di buat dalam pembuatan tapis sebagai ragam hias akan memiliki nilai estetika tersendiri tanpa mengubah nilai keaslian dari tapis itu sendiri. Selain pada tapis contoh fraktal yang terdapat pada seni terdapat pada motif batik yang sudah banyak diteliti.

Penelitian mengenai geometri fraktal dilihat dalam bidang kebudayaan, diantaranya adalah:

Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi oleh Elita Indriani, dkk. Bahwa dari penelitian dihasilkan motif baru pengembangan dari motif dasar gajah oling yang dimodifikasi dengan dasar geometri fraktal. Motif baru ini diharapkan dapat menambah kekayaan motif batik di Banyuwangi.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Rahmatillah Agustina Meutia Dewi, Rani Rizkin Dari, dan Elita Indriani, "Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi" (Banyuwangi : Universitas PGRI Banyuwangi, 2016) h. 224. diakses pada hari Kamis, 9/2/2017 pada 09: 47 WIB.

Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal oleh Yulia Romadiastri.

Bahwa hasil dari dilakukannya penelitian bahwa ada tiga bentuk batik fraktal yang dihasilkan, antara lain:

- a. Batik fraktal sederhana : hasil dibangunnya batik dengan bantuan aplikasi komputer bentuk fraktal memiliki kemiripan dengan desain batik tradisional.
- b. Batik hibrida : pola motif batik dan motif dalam fraktal digunakan sebagai dekorasi dan bahan ornamentasi untuk desain batik secara bersamaann.
- c. Batik inovatif : polaa motif batik tradisional di desain ulang dengan teknologi komputasional fraktal.<sup>8</sup>

Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia oleh Eka Susanti. Hasil penelitian ini bahwa :

- a. Beberapa himpunan Julia dapat divisualisasikan dengan dengan variasi nilai serta jumlah iterasi pada pemograman komputernya.
- b. Motif songket dapat divisualisasi dengan kombinasi beberapa himpunan Julia dan karpet sierpinski.
- c. Motif jumputan dapat divisualisasi dengan kombinasi beberapa himpunan Julia.<sup>9</sup>

Sehubungan dengan beberapa penelitian diatas bahwa geometri fraktal pada kain tapis belum menjadi kajian utama dalam penelitian sehingga penulis mencari

---

<sup>8</sup>Yulia Romadiastri, “*Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal*” (Semarang : IAIN Walisongo, 2013) h.163 *Vol. 1, No. 2* diakses pada hari Kamis 9/2/2017 pada 09:31 WIB

<sup>9</sup>Eka Susanti,” Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia”, ISSN: 1693-1394 *Jurnal Matematika* Vol. 5 No.1, 2015.h.43.

sumber yang dapat dimintai keterangan mengenai kain tapis Lampung yaitu ibu Tiana seorang pengrajin tapis yang berasal dari daerah Krui dan bertempat tinggal di Desa Biha, Pesisir Selatan. Bahwa kain khas Lampung adalah kain tapis yang dibuat secara turun temurun dan dibuatnya motif tapis tersebut masih sederhana selain itu belum ada penelitian tapis sebagai suatu ilmu geometri fraktal, hanya sebatas sebagai pengenalan serta pelestarian budaya dengan cara memakai tapis dalam acara pernikahan seperti untuk gorden jendela, gorden pintu, baju adat, dan lain-lain.<sup>10</sup>

Dari beberapa penelitian mengenai geometri fraktal yang dilakukan pada batik maka penulis akan melakukan penelitian teori geometri fraktal pada tapis dalam hal untuk membangun motif baru dari fraktal ini penulis akan menggunakan aplikasi (*software*) *Ultra Fraktal 5.04*.

## **B. Identifikas Masalah**

1. Mengidentifikasi geometri fraktal
2. Kurangnya pengetahuan pengrajin tapis dalam pembuatan motif mengenai teori fraktal dalam penerapannya pada tapis.

---

<sup>10</sup> Wawancara dengan Ibu Tiana, pengrajin tapis, tanggal 20 Februari 2017

### **C. Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan penelitian ini, maka masalahnya dibatasi pada teori geometri fraktal pada kain tapis Pesisir yang akan diambil motif segitiga, motif belah ketupat, dan motif lingkaran.

### **D. Rumusan Masalah**

1. Apakah motif pada kain tapis dapat dibangun dengan bantuan aplikasi fraktal?
2. Apakah motif kain tapis yang dapat dibangun dengan aplikasi fraktal menghasilkan motif baru?

### **E. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **a. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apakah motif pada kain tapis dapat dibangun dengan bantuan aplikasi fraktal.
2. Untuk mengetahui apakah motif kain tapis yang dapat dibangun dengan aplikasi fraktal menghasilkan motif baru.



b. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain yaitu :

1. Bagi penulis

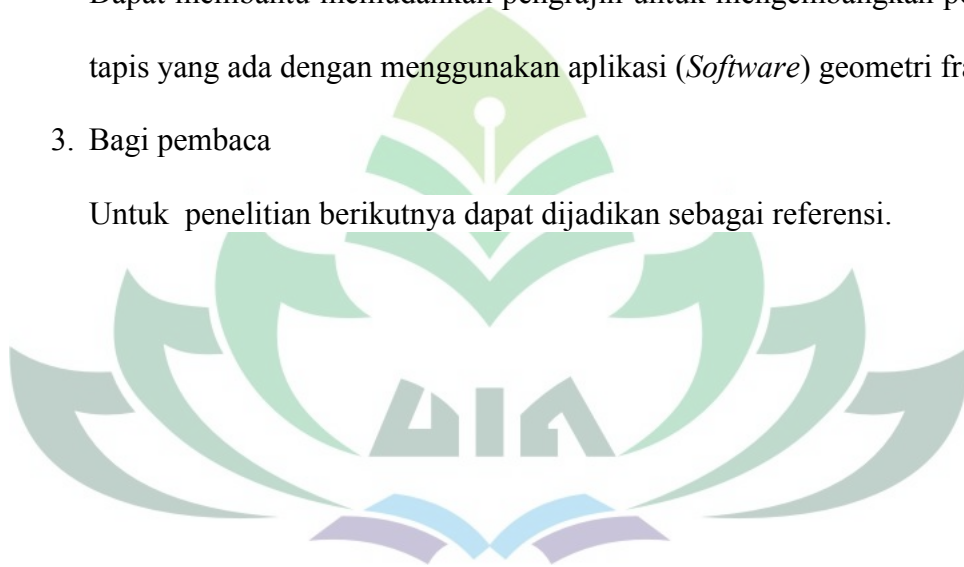
Manfaat bagi penulis dapat memperoleh pengetahuan mengenai teori geometri fraktal dalam penerapannya.

2. Bagi pengrajin tapis

Dapat membantu memudahkan pengrajin untuk mengembangkan pola motif tapis yang ada dengan menggunakan aplikasi (*Software*) geometri fraktal.

3. Bagi pembaca

Untuk penelitian berikutnya dapat dijadikan sebagai referensi.



## BAB II LANDASAN TEORI

### A. Geometri

#### 1. Pengertian Geometri

Geometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *geo* yang artinya bumi dan *metro* yang artinya ukur.<sup>1</sup> Sehingga geometri berarti ukuran bumi. Maksudnya mengukur segala sesuatu yang ada di bumi. Geometri adalah cabang matematika yang pertama kali diperkenalkan oleh Thales yang berkenaan dengan relasi ruang. Menurut Susanah dan Hartono menyebutkan bahwa geometri merupakan cabang matematika yang tidak mengutamakan hubungan antara bilangan, meskipun ia menggunakan bilangan. Tetapi geometri mempelajari hubungan- hubungan antara titik, garis-garis, sudut-sudut, bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang. Geometri menggabungkan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan.<sup>2</sup>

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa geometri adalah suatu cabang matematika yang mempelajari tentang bentuk, ruang, komposisi, beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungannya antara satu dengan

---

<sup>1</sup>Dayang Atikah,"*Etnomatematik Kepada Etno-Pengkomputeran:Kewujudan Geometri Dalam Batik Jawa Indonesia*"(Malaysia:Universiti Malaysia Sabah,2010)h.1. diakses pada hari Minggu tanggal 12/2/2017 pada 11:32 WIB

<sup>2</sup> Roskawati,M.Ikhsan, dan Dadang Juandi," Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri",*Jurnal Didaktik Matematika* vol 2 no 1,(Banda Aceh:Universitas Syah Kuala,2015),.h.65. diakses pada hari Senin tanggal 13/2/2017 pada 10:32 WIB

yang lain yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata.

## 2. Dasar Geometri

Pada perkembangannya terdapat beberapa penggolongan geometri:

- a. Berdasarkan lingkung dan ruang kajian:
  - 1) Geometri bidang (dimensi dua)
  - 2) Geometri ruang (dimensi tiga)
  - 3) Geometri dimensi  $n$
  - 4) Geometri bola
- b. Berdasarkan bahasa yang digunakan, terdapat:
  - 1) Geometri analitik : geometri dengan bahasa aljabar
  - 2) Geometri murni : geometri dengan bahasa gambar
  - 3) Geometri diferensial : geometri dengan bahasa derivatif
- c. Berdasarkan sistem aksioma
  - 1) Geometri *euclid*
  - 2) Geometri *non – euclid*
  - 3) Geometri proyektif
- d. Berdasarkan transformasi
- e. Berdasarkan metode pendekatan.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Dwi Sulistiyantoko, "Aplikasi Sekuensi dan Deret Pada Perhitungan Pembentukan Geometri Fraktal Sederhana", (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2008) h.28. diakses pada hari Senin tanggal 13/2/2017 pada 12:32 WIB

Tiga unsur pangkal dalam geometri adalah titik, garis, dan bidang. Ketiga unsur dalam geometri tersebut akan mendefinisikan perhitungan yang pasti. Sehingga dapat dihitung unsur-unsur dalam geometrinya yaitu panjang, luas, dan volume suatu objek geometri.

#### 1) Titik

Sebuah titik dipikirkan sebagai suatu tempat atau posisi dalam ruang.

#### 2) Garis

Sebuah garis dipikirkan sebagai suatu himpunan titik berderet yang panjang dan tak terbatas, serta tidak memiliki lebar.

#### 3) Bidang

Sebuah bidang dipikirkan sebagai himpunan titik berderet dan berjajar secara rapat dan tak terbatas serta tidak memiliki ketebelan.

### **B. Geometri Fraktal**

#### **1. Sejarah Penemuan Fraktal**

Benda-benda yang sekarang disebut fraktal sudah ditemukan dan dipelajari jauh sebelum kata fraktal muncul. Berawal pada tahun 1872, Karl Theodor Wilhelm Weierstrass seorang jenius Jerman menemukan contoh fungsi dengan sifat yang tidak intuitif yaitu kontinyu di manapun namun tidak terdiferensiasi di manapun grafik dari fungsi tersebut akan disebut fraktal pada masa sekarang. Waclaw Sierpinski matematikawan Polandia membuat sebuah segitiga sama sisi yang kemudian dibaginya menjadi empat belahan yang sama. Sierpinski meneruskan pembagian tersebut untuk

segitiga-segitiga lain yang lebih kecil. Jika pembagian dilanjutkan dengan jumlah yang tak hingga maka sulit untuk membayangkan bentuk detilnya.

Pada tahun 1904, Helge Von Koch memberikan definisi yang lebih geometris ia menemukan bentuk yang terkenal dengan Garis Pantai Koch. Koch memulai pembentukan garis pantai matematisnya dengan sebuah garis kemudian diatas garis tersebut dibangun segitiga sama sisi dengan panjang sisi  $\frac{1}{3}$  dari garis yang pertama. Kemudian pada setiap segmen garis dibangun lagi segitiga sama sisi dengan panjang sisi  $\frac{1}{3}$  dari segmen garis. Proses ini dilakukan terus hingga kepengulangan yang tidak berhingga.

Kemudian Paul Pierre Levy mengembangkan idenya mengenai kurva-kurva fraktal yang bernama kurva Levy C pada tahun 1938. Setelah itu munculah himpunan Cantor yang diperkenalkan oleh Georg Cantor, yaitu mengenai himpunan bagian dari garis riil dengan sifat yang tidak wajar yang kemudian disebut fraktal pula. Barulah bapak fraktal, Benoit Mandelbort mulai menyelidiki keserupaan dirian dalam berbagai tulisan pada tahun 1960-an.<sup>4</sup>

## 2. Pengertian Fraktal

Fraktal berasal dari bahasa latin, dari akar kata “*frangere*” yang berarti terbelah atau menjadi fragmen-fragmen yang tidak teratur.<sup>5</sup> Peneliti fraktal utama adalah matematisi Amerika kelahiran Perancis Benoit B.Mandelbrot pada tahun 1975 Mandelbrot pernah menerbitkan buku berjudul “*The Fractal*

---

<sup>4</sup>Linda sekawati, “*Teknik Penggambaran Bentuk dan Citra Alamiah Berbasis Dimensi Fraktal*”, ( Bandung : ITB,2012), h.2. diakses pada hari Sabtu 11/3/2017 pada 08:59 WIB

<sup>5</sup>Stenly Hasang, Frits O.P Siregar, dan Deddy Erdiono, “APARTEMEN DI BITUNG”, Vol 4 No 2, *Jurnal Arsitektur Daseng* (Manado: UNSRAT,2015) diakses pada hari Kamis 9/3/2017 pada 08:19 WIB

*Geometry of Nature*". Bransley mengatakan bahwa fraktal adalah subset (sub himpunan) dari sebuah set (himpunan). Set biasanya dari geometri euclidean yang sederhana seperti bentuk segibanyak, lingkaran, kubus, bola, sedangkan subset berbentuk yang sangat "rumit". Selanjutnya Bransley mendefinisikan bahwa suatu ruang  $X$  adalah set (himpunan). Titik-titik pada ruang adalah anggota himpunan tersebut. Fraktal adalah sebuah benda geometris yang dihasilkan oleh adanya pengulangan pola, dalam proses rekursif atau iteratif.<sup>6</sup> Fraktal adalah grafik geometris dimana suatu motif gambar diulang berkali-kali dengan skala yang semakin kecil.<sup>7</sup>

Fraktal memiliki bentuk yang kasar pada semua skala dan terlihat dapat dibagi-bagi secara radikal. Fraktal dikatakan memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur *self similarity* (keserupaan diri) pada tingkat perbesaran yang berbeda. Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku fraktal. Berbagai jenis fraktal pada awalnya dipelajari sebagai benda-benda matematis. Beberapa fraktal, apabila dipecah dan diambil beberapa bagian kecilnya jika diperbesar akan terlihat mirip dengan fraktal aslinya.<sup>8</sup> Fraktal dikatakan memiliki detail yang tak hingga atau dalam pengertian bahwa pada pelipatgandaan tersebut tidak terikat pada suatu

---

<sup>6</sup> M. Navi' Jauhari Ulinnuha," Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal", *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2009) ISBN : 978-979-16353-3-2, diakses pada hari Kamis 9/3/2017 pada 08:24 WIB

<sup>7</sup> Suarga, *Fisika Komputasi Solusi Problema Fisika dengan MATLAB*, (Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET, 2007) h.273

<sup>8</sup> Ratri AA., Purnomo KD, Riwansia RR." Aplikasi Dimensi Fraktal Pada Bidang Biosains", *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, ( Universitas Jember, 2014) diakses pada hari Jumat 10/3/2017 pada 09:04 WIB

orientasi. Bahkan bentuk fraktal meliuk-liuk dengan ukuran yang beragam mulai dari yang kecil hingga besar.

Dari beberapa pendapat diatas fraktal dapat dikatakan bahwa fraktal adalah bentuk geometri yang tidak teratur bentuknya meliuk-liuk namun memiliki kemiripan dengan dirinya sendiri (*self similarity*). Maksudnya adalah kemiripan bentuk ini tidak harus sama persis, karena dalam pembentukan fraktal ini dilakukan beberapa proses transformasi yang kadang mengubah bentuk geometri semula. Himpunan Fraktal menurut Falconer mempunyai 5 karakter, yaitu:

- a. Merupakan struktur halus, walaupun diperbesar sebarang.
- b. Bersifat terlalu tidak teratur, jika digambarkan dengan bahasa geometri biasa;
- c. Mempunyai kemiripan diri, mungkin secara pendekatan maupun secara statistik;
- d. Dimensi fraktal biasanya lebih besar dari dimensi topologinya; dan
- e. Umumnya dapat didefinisikan secara sederhana, mungkin secara rekursif.<sup>9</sup>

### 3. Pengelompokkan Fraktal

Fraktal dapat dikelompokkan berdasarkan cara pendefinisian atau pembuatannya dan berdasarkan keserupaan dirinya. Pengelompokkan berdasarkan cara pendefinisian atau pembuatannya:

---

<sup>9</sup> Jaidan Jauhari, "Pengembangan Perangkat Lunak Pembangkit Geometri Fraktal Berbasis Bilangan Kompleks", *Jurnal Ilmiah* Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Vol 5 No 1, 2010 diakses pada hari Sabtu 11/3/2017 pada 09:09 WIB

a. Sistem fungsi teriterasi.

Contohnya adalah *himpunan Cantor*, *karpas Sierpinski*, *kurva Peano*, *bunga salju Koch*, *kurva naga Harter-Heighway*, *Kotak T*, dan *spons Menger*.

b. Fraktal waktu lolos.

Contohnya adalah *himpunan Mandelbort* dan *fraktal Lyapunov*.

c. Fraktal acak.

Dihasilkan melalui proses stokastik, misalnya *landskap fraktal* dan *penerbangan Lévy*.

Pengelompokan berdasarkan keserupa dirian:

a. Serupa diri secara persis.

Fraktalnya terlihat sangat identik di segala skala.

b. Serupa diri secara lemah.

Fraktalnya tidak terlalu mirip jika skala diubah. Jenis ini memuat salinan dirinya sendiri dalam bentuk yang terdistorsi maupun rusak.

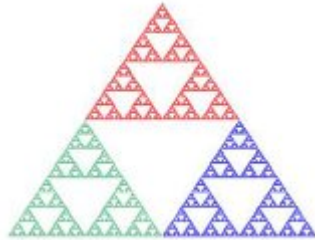
c. Serupa diri secara statistik.

Keserupaan dirinya bersifat statistik pada skala tertentu. Jenis ini adalah jenis yang paling lemah.



#### 4. Bentuk-Bentuk Fraktal

##### a. Segitiga Seirpinski



Gambar 2.1 Segitiga Seirpinski

Berdasarkan gambar 2.1 diatas ditunjukkan bahwa segitiga sierpinski terbentuk dari segitiga paling luar (besar) menjadi segitiga lebih kecil di dalamnya, demikian proses ini terus berlanjut sampai tak hingga. Segitiga Sierpinski ini dilontarkan Waclaw Sierpinski seorang matematikawan polandia yang membuat sebuah segitiga sama sisi yang kemudian dibaginya menjadi empat belahan berukuran sama.<sup>10</sup> Dengan cara yang sama Sierpinski meneruskan pembagian tersebut untuk segitiga-segitiga lain yang lebih kecil.

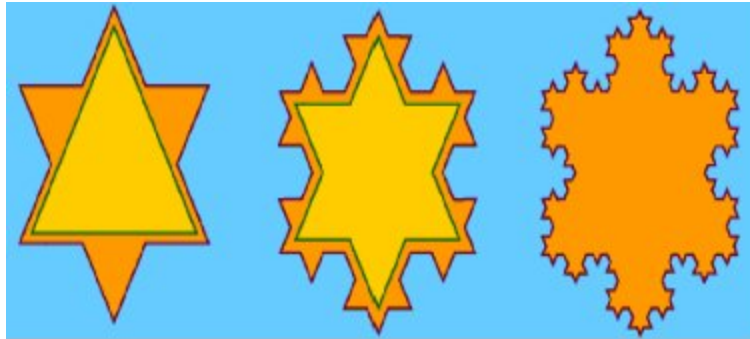
Jika pembagian ini dilanjutkan hingga jumlah yang tak hingga, maka sulit untuk membayangkan bentuk detilnya. Aturan geometri yang digunakan dalam membuat segitiga Sierpinski sangat mudah dan sederhana, dengan mengikuti aturan “ *untuk setiap segitiga yang ada, hubungkan titik tengah dari setiap sisi-sisi segitiganya dan dari empat segitiga kecil yang dihasilkan, hapus segitiga yang di tengah*” . Melalui dengan aturan tersebut

---

<sup>10</sup> Yulia Romadiastri, “*Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal*” (Semarang : IAIN Walisongo, 2013) h.160. *Vol. 1, No. 2* diakses pada hari Kamis 9/2/2017 pada 09:31 WIB

pada satu buah segitiga besar dan melakukan beberapa perulangan (iterasi) akan di dapat gambar segitiga Sierpinski.

b. Kurva Koch



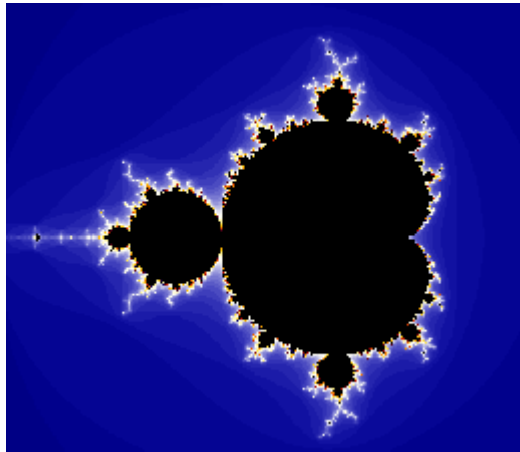
Gambar 2.2 Kurva Koch

Pada gambar 2.2 merupakan gambar Kurva Koch, kurva ini ditemukan oleh Helge Von Koch pada tahun 1904, temuannya berupa bentuk yang terkenal dengan Garis Pantai Koch. Fraktal Koch dibentuk dengan membuat penambahan secara terus-menerus bentuk yang sama pada segitiga sama sisi. Penambahan dilakukan dengan membagi sisi-sisi segitiga menjadi tiga sama panjang dan membuat segitiga sama sisi baru pada tengah-tengahs setiap sisi luar. Jadi, setiap frame menunjukkan lebih banyak kompleksitas, namun setiap segitiga baru dalam bentuk tersebut terlihat sama persis seperti bentuk semula. Refleksi bentuk yang lebih besar pada bentuk-bentuk yang lebih kecil merupakan karakteristik semua fraktal.<sup>11</sup> Secara teoritis proses tersebut akan

<sup>11</sup> Sahid, "Fraktal-Kurva Menyerupai Diri Sendiri", *Jurnal pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, h.1. diakses pada hari Kamis 9/2/2017 pada 09:45 WIB

menghasilkan sebuah gambar yang luasnya berhingga namun dengan batas yang panjangnya tak hingga, yang terdiri atas tak hingga titik.

c. Himpunan Mandelbrot



Gambar 2.3 Himpunan Mandelbrot

Gambar 2.3 merupakan bentuk dari himpunan Mandelbrot yang ditemukan oleh Benoit Mandelbrot, matematikawan Prancis kelahiran Polandia, dikenal sebagai bapak fraktal dunia. Himpunan Mandelbrot adalah sebuah gambar fraktal yang paling terkenal yang pernah dihasilkan oleh ilmu matematika sepanjang abad yang lalu. Himpunan Mandelbrot memiliki keindahan yang terletak pada keindahan geometrisnya.

Dalam himpunan Mandelbrot, dilakukan iterasi menuju tak hingga atas bilangan bilangan imajiner.<sup>12</sup> Inspirasi dalam pembentukan fraktal Mandelbrot adalah apakah dalam bilangan juga terdapat fraktal. Hasilnya adalah ketika digambarkan dalam sistem koordinat akan menghasilkan gambar yang sangat

---

<sup>12</sup> Yohanes Surya, *Fisika Batik*, (Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2009) h.6.

terkenal dari fraktal Mandelbrot. Himpunan Mandelbrot senantiasa akan menghasilkan pola fraktal yang sama.

Secara umum fraktal bentuknya tidak teratur, jadi bukan termasuk benda yang dapat didefinisikan oleh geometri euklid. Ini berarti bahwa fraktal cenderung memiliki detail yang signifikan, terlihat dalam skala berapapun. Kurva fraktal mempunyai dua karakteristik utama yaitu

- a. *Nonrectifiable* dengan istilah lainnya “tak berhingga”
- b. *homogenous* atau homogen. Homogen secara leksikal berarti kesamaan struktur dari setiap bagian.

Oleh karena itu kurva fraktal memiliki karakteristik bahwa sebarang bagian dari kurva fraktal adalah sama dengan keseluruhan kurva itu sendiri.<sup>13</sup> Fraktal mampu menghasilkan dimensi pecahan (*fractional dimension*) suatu objek, tidak seperti geometri *Euclidean* yang hanya mampu menentukan dimensi bulat suatu objek. Seperti garis memiliki dimensi satu, bidang berdimensi dua, dan balok berdimensi tiga. Fraktal memiliki karakteristik *self-similarity* yang berarti fraktal memiliki sifat-sifat yang sama untuk berbagai skala yang digunakan. Adapun contoh fraktal alami dan fraktal buatan adalah sebagai berikut:

---

<sup>13</sup> Lukman Hakim , Arif Suprabowo, dan Muhammad Hakim Asy'ari, ”menggambar fraktal dengan teknik heuristic”, (ITB : Bandung), h.2. diakses pada hari Jumat 17/3/2017 pada 10:54 WIB

### a. Fraktal Alam



a

b

c

Gambar 2.4 (a) lembaran akrilik (b) sayuran brokoli (c) pakis

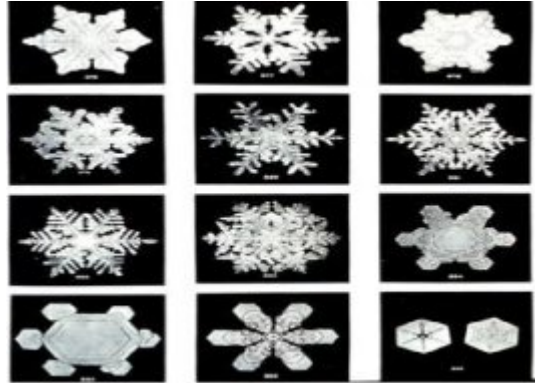
Pada gambar 2.4 diatas, ditunjukkan beberapa contoh fraktal alami yang terbentuk secara langsung di alam yang merupakan beberapa contoh jenis fraktal alami yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari seperti lembaran akrilik, struktur daun pakis, dan sayuran brokoli. Pada gambar (c) yaitu pakis yang memiliki sifat rekursif. Sifat rekursifnya bisa dilihat dengan mudah, ambil satu cabang dari suatu pohon dan akan terlihat bahwa cabang tersebut adalah miniatur dari pohonnya secara keseluruhan (tidak sama persis, tapi mirip). Sedangkan untuk gambar (a) dan gambar (b) adalah fraktal yang menunjukkan garis yang memiliki nilai dimensi tertentu berupa nilai pecahan.

### b. Fraktal Buatan

Fraktal buatan adalah fraktal yang dihasilkan akibat buatan tangan manusia.

Fraktal buatan dikelompokkan menjadi tiga kategori luas sebagai berikut :

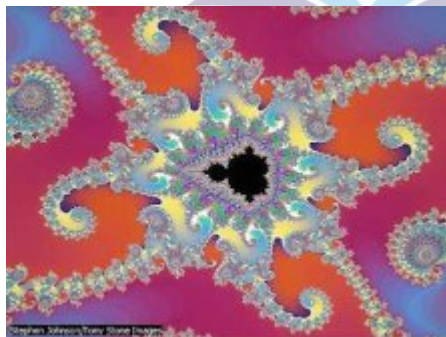
1) Sistem fungsi iterasi



Gambar 2.5 Salju Koch

Berdasarkan gambar 2.5 terlihat bahwa terdapat beberapa contoh fraktal yang menggunakan pola iterasi contohnya antara lain himpunan *Cantor*, serpihan salju *Koch* dan segitiga *Sierpinski*. Beberapa contoh tersebut memiliki pola yang dapat dibangkitkan dengan mudah melalui teknik pengulangan (iterasi).

2) Fraktal waktu lolos

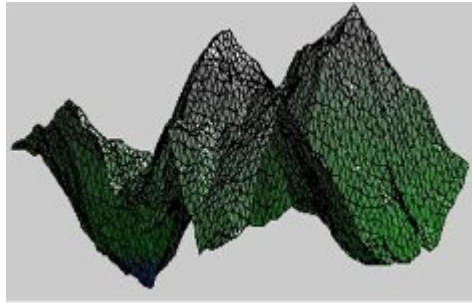


Gambar 2.6 Himpunan Julia



Pada gambar 2.6 merupakan himpunan Julia yang menggunakan formula atau relasi rekursif pada setiap titik dalam bidang. Contohnya himpunan Julia, yaitu merupakan bagian dari fraktal Mandelbrot.

### 3) Fraktal acak



Gambar 2.7 Landskap

Pada gambar 2.7 merupakan gambar lanskap yang merupakan bentuk permukaan dengan menggunakan algoritma stokastik yang dirancang untuk menghasilkan perilaku fraktal yang meniru tampilan dataran alami. Fraktal ini menggunakan proses stokastik, contohnya pada gerak *Brown*, teori Perlokasi dan fraktal Landskap.

## 5. Sifat Fraktal

Secara umum sifat-sifat fraktal ada 2 macam, yaitu:

### a. *Self-similarity* (Ukuran sama)

Fraktal adalah objek yang memiliki kemiripan dengan ukuran sama (*Self-similarity*) namun dalam skala yang berbeda, ini artinya objek fraktal terdiri dari bagian-bagian yang memiliki sifat seperti objek tersebut. Hal ini

seperti yang disampaikan Lornell dan Westerberg (1999) “*Self-similarity is defined as a part of the whole that closely resembles the whole*”<sup>14</sup>

Dalam hal ini bahwa *Self-similarity* didefinisikan sebagai bagian dari keseluruhan itu sangat menyerupai keseluruhan itu. Setiap bagian objek tersebut bila diperbesar akan identik dengan objek tersebut. Sifat kemiripan pada diri sendiri (fraktal) pada berbagai objek di sekeliling kita, antara lain:

- 1) Deretan pegunungan
- 2) Permukaan planet Jupiter
- 3) Kumpulan awan di langit
- 4) Kembang kol
- 5) Paru-paru manusia

b. *Dimension*

Fraktal adalah objek yang memiliki dimensi bilangan riil. Untuk membandingkan ukuran fraktal diperlukan dimensi fraktal. Dimensi fraktal didefinisikan sebagai kerapatan fraktal menempati ruang metrik. Panjang sebuah garis (dimensi dua) dapat diketahui dengan mengukur panjang antar dua titik. Namun, objek fraktal tidak dapat diukur panjangnya, karena memiliki variasi yang tak hingga.

---

<sup>14</sup> Fatih Karakus, “*Investigation into how 8th Grade Students Define Fractals*”, (Afyon Kocatepe University, 2015), h.828. diakses pada hari Jumat 17/3/2017 pada 10:58 WIB



## 6. Dimensi Fraktal

Dimensi menyatakan banyaknya derajat kebebasan. Dimensi 1 artinya ada 1 derajat kebebasan (ke arah panjang saja). Dimensi 2 artinya derajat kebebasannya ada 2 (kiri-kanan dan atas-bawah. Berapa dimensi sayuran brokoli, serpih salju, dan susunan daun? Kita tidak bisa menyebutnya sebagai 2 dimensi atau 3 dimensi, karena permukaannya sangat rumit. Dimensi benda-benda ini diukur dengan yang dinamakan dimensi fraktal. Dalam dimensi fraktal kita mengukur derajat kompleksitas sebuah fraktal yaitu dengan mengukur berapa cepat kenaikan atau penurunan pengukuran ketika skala benda itu diperbesar atau diperkecil. Dimensi fraktal adalah sebuah jumlah kuantitatif menggambarkan sebuah objek mengisi suatu ruang tertentu. Jika sebuah garis dibagi menjadi  $N$  bagian yang sama, maka setiap bagian memiliki rasio dari keseluruhan yang sama.<sup>15</sup>

Geometri fraktal dilihat sebagai objek geometri yang belum dapat diketahui persamaan ataupun perhitungannya secara umum. Skala panjangnya tidak spesifik atau *invariant*. Skala fraktal dicirikan oleh bilangan-bilangan pecahan atau tak bulat (*non-integer*) yang disebut dimensi fraktal (*fractal dimensions*). Ciri-ciri yang biasa dijumpai pada bangun fraktal, adalah bahwa bagian terkecil dari benda itu merupakan cerminan bentuk keseluruhannya( *the part is*

---

<sup>15</sup>Rizki Yara Exsa Narvinda, "Analisis Statistik dan Dimensi Fraktal Sinyal Elektrokardiografi", (Lampung: FMIPA Universitas Lampung, 2016), h.26. diakses pada hari Jumat 17/3/2017 pada 11:14 WIB

*reminiscent of the whole*). Dengan kata lain, bahwa dalam suatu himpunan fraktal, bagian dari himpunan tersebut merupakan skala kecil dari keseluruhannya. Pada prinsipnya, dimensi fraktal merupakan perbandingan antara objek fraktal dengan objek teratur, misalnya seberapa banyak potongan kecil dari objek fraktal untuk melingkupi objek teratur.

## 7. Aplikasi *Ultra Fractal 5.04*

Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah, memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas.<sup>16</sup> Bentuk-bentuk fraktal dari iterasi fungsi matematika semakin menarik, indah, dan bervariasi setelah ditemukan mesin komputer yang sangat membantu komputasi (perhitungan). Selain membantu komputasinya, mesin komputer dengan perkembangan teknologi tampilannya, membantu penampilan bangun fraktal menjadi menakjubkan.

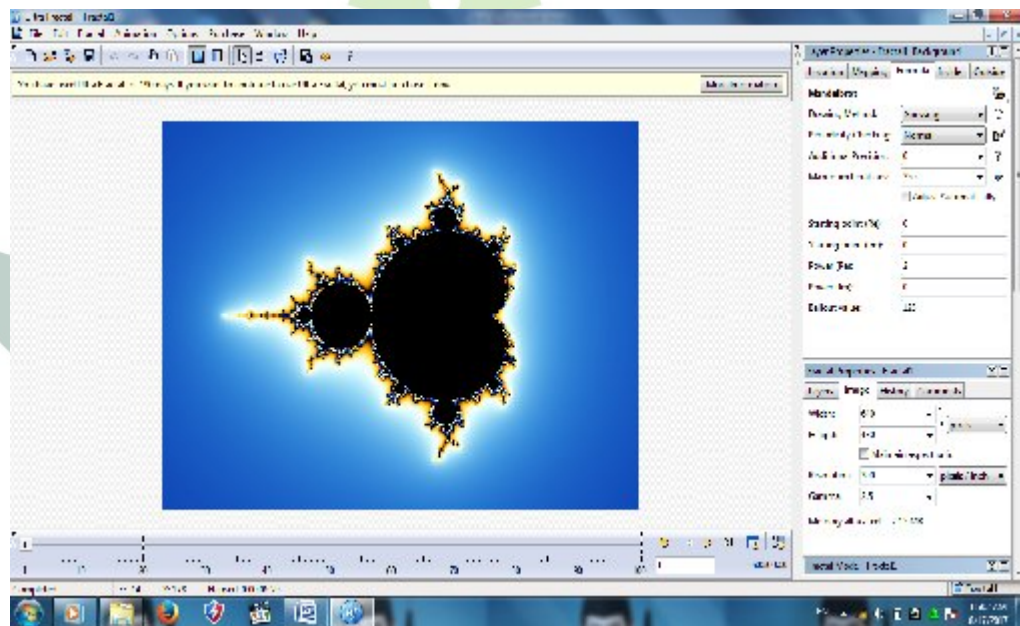
Pada pokok bahasan yang akan saya teliti geometri yang akan dibangun pada aplikasi *Ultra Fractal 5.04* yaitu berupa motif pada tapis Pesisir antara lain motif yang menyerupai bangun datar segitiga, belah ketupat, dan lingkaran. Aplikasi *Ultra Fractal 5.04* adalah alat untuk membuat karya seni fraktal yang memudahkan pembuatan gambar yang indah. Program ini merupakan perangkat lunak fraktal yang tersedia untuk umum yang menggunakan metode layering

---

<sup>16</sup> Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2008) h. 135.

yang sebelumnya hanya ditemukan pada perangkat lunak editing gambar. Hal ini karena program ini telah populer digunakan untuk pembuatan dalam seni fraktal. Program fraktal ini diluncurkan pada tahun 1999 yang merupakan paket perangkat lunak fraktal pertama yang tersedia untuk umum.<sup>17</sup>

Program ini dikembangkan oleh Frederik Slijkerman yang diperbarui 4 tahun yang lalu dan juga program ini bekerja pada OS Windows. Saat ini fraktal lebih banyak daripada set Mandelbrot yang pernah dilihat sebelumnya. *Ultra fraktal* ini sangat mudah digunakan dari program fraktal lainnya.



Gambar 2.8 Jendela awal aplikasi *Ultra Fraktal 5,04*

Pada gambar 2.8 diatas merupakan tampilan awal jendela *Ultra Fraktal 5,04*.

Pada gambar tersebut terdapat beberapa menu yang dapat digunakan

<sup>17</sup> Alice Kelley, "Layering techniques in fractal art". Computers & Graphics, 2000. 24 (4): 611–616. Retrieved 9 September 2016. Diakses pada hari Senin 31/7/2017 pada 10:34 WIB

diantaranya *file, edit, fractal, animation, options, purchase, window*, dan *help*. Dibagian kanan jendela terdapat *layer properties* yang didalamnya terdapat beberapa istilah yang didalamnya memiliki fungsi masing-masing untuk membuat gambar fraktal antara lain *location, mapping, formula, inside*, dan *outside*. Selain itu, kita dapat memilih fraktal yang kita inginkan yang disediakan oleh *Ultra fraktal* dan algoritma pewarnaan, memperbesar sesuai yang kita inginkan, menggunakan gradient untuk menambah warna, dan menerapkan beberapa lapisan untuk menggabungkan fraktal yang berbeda dalam satu gambar.

### C. Tapis

#### 1. Pengertian Tapis

Kain tapis adalah pakaian wanita suku Lampung yang berbentuk kain sarung terbuat dari tenun benang kapas dengan motif dari benang perak atau benang emas dengan sistem sulam (Lampung: “cucuk”). Jenis tenun ini biasanya digunakan pada bagian pinggang ke bawah, berbentuk kain sarung yang terbuat dari benang kapas dengan berbagai motif seperti motif alam flora dan fauna yang disulam dengan benang emas, benang sugi, dan benang perak.<sup>18</sup>

Kain tapis pada awalnya digunakan dalam upacara-upacara adat di lingkungan

---

<sup>18</sup> Junaidi Firmansyah, et. al. “*Mengenal SULAMAN TAPIS LAMPUNG*” (Bandar Lampung: Gunung Pesagi, 1996) h. 4.

kerajaan. Seiring berkembangnya zaman, kini kain tapis tak lagi digunakan oleh keluarga kerajaan saja melainkan telah digunakan oleh masyarakat Lampung secara umum.

## 2. Sejarah Tapis

Menurut Van der Hoop, masyarakat Lampung mulai mengenal tenun sejak abad ke-2 SM. Kerajinan tenun dengan menggunakan kapas diperkirakan sejarawan orientalis Robyin dan John Maxel, diperkenalkan oleh musafir dan pedagang asing ke Lampung pada abad ke-7. Awalnya, corak kain tapis dipengaruhi oleh nuansa maritim serta ekspresi pemujaan terhadap para leluhur dan kekuatan alam. Kain tapis identik dengan masyarakat adat Lampung pepadun sedangkan adat Lampung sebatin lebih identik dengan kain kapal. Pada masa itu kain tapis dan kain bermotif kapal serta makhluk hidup (manusia, tumbuhan, dan hewan) berbagai corak membentuk mitologi.<sup>19</sup>

Begitu Islam masuk pada abad ke-16 dan abad ke-17, corak kain tenun menampilkan corak baru. Ada motif lama seperti tumpal, dengan pemaknaan baru. Motif tumpal sering berbentuk sederhana berupa pucuk rebung yang melambangkan suatu kekuatan yang tumbuh dari dalam. Ada pula yang berpendapat motif berbentuk segitiga merupakan abstraksi manusia. Karena pengaruh Islam itu masyarakat adat Pepadun perlahan mengurangi motif kain

---

<sup>19</sup> Ruth Thresia Mika Pratiwi, "Potensi Perlindungan Hukum Terhadap Kain Tapis Melalui Rezim Pengetahuan Tradisional" (Lampung: UNILA, 2017) h.36.

berbau pemujaan terhadap para dewa dan alam. Kain tapis banyak yang akhirnya bercorak geometris.

Pada awalnya orang mengenal cara menenun, bahan-bahan yang digunakan adalah benang kapas. Proses selanjutnya, mereka mengenal pencelupan warna dengan menggunakan zat pewarna dan tumbuh-tumbuhan yang terdapat disekitarnya. Perkembangan selanjutnya, tenunan yang sederhana tadi telah ditambah hiasan-hiasan yang tertera pada hasil tenunan suku Lampung. Ragam hias ini terdapat pula pada permukaan Nekara Perunggu dengan motif spiral, meander, garis lurus, tumpal, lingkaran dan lain-lain.

Bermula dari latar belakang sejarah, imajinasi dan kreasi seniman pencipta jelas mempengaruhi hasil ciptaannya yang mengambil ide-ide pada kehidupan sehari-hari yang berlangsung disekitar lingkungan seniman dimana ia tinggal. Dalam masa tertentu kegiatan membuat tapis mengalami kemunduran, ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu adanya pergeseran nilai-nilai dalam masyarakat sebagai akibat perkembangan teknologi. Pada saat ini kain tapis mengalami pergeseran fungsi, bukan hanya sebagai perlengkapan upacara adat, akan tetapi kain tapis pula diproduksi sebagai komoditi yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Didaerah Pesisir Selatan pembuatan tapis dilakukan secara turun temurun dari generasi ke generasi, tujuannya agar nilai budaya yang dimiliki tidak hilang. Sebagian besar masyarakat pesisir selatan yang membuat tapis adalah

penduduk yang pindah dari daerah Krui sehingga tapis yang dihasilkan pun sama meskipun mereka bertempat tinggal di daerah Pesisir.

### 3. Motif kain tapis

Motif adalah suatu corak yang di bentuk sedemikian rupa hinga menghasilkan suatu bentuk yang beraneka ragam,dikenal pula sebagai ragam hias kain tapis. Ragam hias adalah bentuk dasar hiasan yang biasanya akan menjadi pola yang diulang-ulang dalam suatu karya kerajinan atau seni. Penggunaan ragam hias selain dimaksudkan untuk memperindah kain, juga menggambarkan latar belakang tata nilai masyarakat.

Berikut ini merupakan beberapa ragam hias tenun tapis:

#### a. Ragam hias geometris

Ragam hias geometris terdapat pada kain tapis,

##### 1) Motif hias tumpal atau tajuk

Ragam hias tumpal yang disebut pula pucuk rebung merupakan ragam hias yang berasal dari pengaruh Dongson, digunakan pada tapis pucuk rebung.<sup>20</sup> Penggunaan ragam hias Tumpal pada dasar dapat diletakkan saling berhadapan dan dengan berbagai variasi, antara lain : tajuk bertemu, tajuk ombak, tajuk berayun, tajuk bertali satu, tajuk beketik, tajuk bersarung dan tajuk rangkai.

---

<sup>20</sup> *Op.Cit* Junaidi Firmansyah, et. al,h.4.



## 2) Motif hias sasab

Motif hias sasab berupa sulaman dengan lebar berkisar 2-10 cm. Motif hias sasab ini dipakai hampir pada semua jenis tapis. Bila diperhatikan pola-pola benang penyawat/ pengikat akan membentuk seperti belah ketupat atau segi empat. Bentuk-bentuk geometris lain yang juga digunakan sebagai ragam hias adalah bentuk persegi dan wajik.

## b. Ragam hias naturalis

Ragam hias naturalis yang terdapat pada kain tenun tapis :

### 1) Motif Manusia

Yaitu ragam hias bentuk manusia berupa orang yang sedang menunggang kuda, gajah ataupun rato.

### 2) Motif Hewan

#### 3) Hewan Tunggalan

Kuda gajah dan kerbau banyak digambarkan sebagai hewan tunggalan. Hal ini melambangkan derajat seseorang yang tinggi. Tapis yang menggunakan ragam hias ini umumnya dipergunakan oleh gadis-gadis dan istri pimpinan adat. Tapis yang menggunakan ragam hias ini antara lain Tapis Raja Medal, Tapis Raja Tunggal, Tapis Gajah Meghem.

#### 4) Burung

Ragam hias burung atau unggas banyak digunakan dalam berbagai bentuk. Dengan mengenal bentuk kepala, ekor atau sayap, dapat dibedakan apakah burung tersebut burung garuda, burung enggang,



burung merak, ayam jago atau pengayaan burung. Burung merupakan lambang kebesaran dan keagungan.

#### 5) Naga

Tapis ini disebut Tapis Naga. Selain Naga, binatang lain yang dipergunakan sebagai ragam hias, adalah kupu-kupu dan ikan.

#### 6) Ragam Hias Flora

Ragam hias flora yang umum dipakai adalah jenis bunga dan sulur-suluran. Ragam hias bunga membentuk simetris pada bidang dasar kain yang lebarnya kurang lebih 20 cm. Ragam hias sulur berupa sulaman berbentuk tali sebagai ragam hias pada Tapis Cucuk Andak dan Inuh. Sulur ini berliku-liku.

#### c. Ragam hias yang tidak termasuk dalam geometris dan naturalis

##### 1) Motif hias Bintang dan Bulan

Ragam Hias Bintang digunakan pada Tapis Bintang Perak. Sedangkan ragam hias Bulan dalam bentuk sabit digunakan pada Tapis Limar.

##### 2) Motif perahu

Perahu sebagai lambang peralihan dalam pandangan hidup masyarakat Lampung, Penggunaan ragam hias perahu terdapat pada Tapis Raja Tunggal, Tapis Selem Di Lawek Timbul Di Gunung. Di wilayah Krui tapis Lampung ada berbagai motif dan jenis tapis, seperti tapis inuh, tapis kaca, dan tapis cucuk andak antara lain:

a) Tapis Inuh

Bahan dasar tapis ini yaitu benang kapas belajur horizontal berwarna biru terdapat sulaman benang sutera warna dominan putih dan sedikit merah, motif sulu daun bunga, dan pilin (pucuk pakis). Pada bidang ini juga dihiasi dengan kaca-kaca kecil.

b) Tapis Kaca

Tapis ini berbahan dasar dari benang kapas berlajur horizontal kecil-kecil. Warna coklat, kuning dan merah. Ragam hias berupa sulaman benang emas motif pucuk rebung, sulur bunga, dan sulur daun, serta tempelan kaca kecil berbentuk bulat yang diikat dengan benang katun pada kain dasar.

c) Tapis Cucuk Andak

Tapis ini berbahan dasar dari benang kapas berlajur horizontal, warna hitam, kuning, cokelat, dan merah. Ragam hias yang penuh dengan benang emas motifnya sasab, pucuk rebung, iluk keris, bunga, dan tempelan moci. Dua bidang ( atas dan bawah) terdapat sulaman benang sutera warna putih dan merah motif sulur daun.

Sebagai contoh tapis yang dibuat dari daerah Pesisir (Krui) antara lain:



Gambar 2.9 Contoh Tapis yang dibuat di daerah Pesisir (Krui)

Pada gambar 2.9 diatas terdapat beberapa tapis yang berasal dari daerah Pesisir. Dari beberapa gambar tapis di atas yang dapat dianalisis menggunakan aplikasi *Ultra Fraktal 5.04* yaitu gambar tapis dengan dasar hitam. Hal ini dikarenakan pada gambar tersebut terdapat beberapa bentuk yang menyerupai bangun datar dalam matematika seperti bangun datar segitiga, bangun datar belah ketupat, dan lingkaran. Beberapa motif lainnya seperti motif bunga, pohon dan daun pada tapis itu termasuk geometri fraktal.

### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan bersifat ilmiah, maka perlu menggunakan metode penelitian yang tepat karena dengan menggunakan metode penelitian yang tepat maka data yang diperoleh akan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan diawal. Berdasarkan masalah yang diteliti, maka penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif menemukan proses dan makna atau pemahaman yang mendalam.<sup>1</sup> Alasan digunakannya metode ini karena masalahnya belum jelas, kompleks, dan dinamis. Selain itu penulis bermaksud untuk memahami situasi sosial, menemukan pola, hipotesis dan teori.

Prosedur analisis yang dihasilkan dari penelitian kualitatif tidak menggunakan analisis statistik atau cara kuantitatif lainnya. Karakteristik penelitian kualitatif, yaitu:

1. Dilakukan langsung ke sumber data, dalam keadaan alamiah, dan penulis sebagai instrumen kunci.
2. Pada penelitian kualitatif bersifat deskriptif tidak menemukan angka sehingga data yang dikumpulkan berupa kata-kata atau gambar.
3. Pada Penelitian ini penekanan terletak pada proses dan makna (data dibalik yang teramati) daripada sesuatu yang dihasilkan.

---

<sup>1</sup>Nusa Putra,*Metode Penelitian Kualitatif Pendidikan*,(Depok:PT. Raja Grafindo Persada,2012),h.59.

4. Penelitian kualitatif dilakukan analisis data secara induktif.
5. Penelitian kualitatif lebih menekankan makna (data dibalik yang teramati).<sup>2</sup>

Penulis memperoleh informasi melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara mengenai objeknya. Telah dijelaskan pada bab awal tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan adanya geometri fraktal pada tapis. Penulis melakukan wawancara langsung kepada subjek yang diteliti. Selanjutnya, data yang diperoleh disajikan dengan mendeskripsikan data tersebut. Hal yang dideskripsikan adalah analisis geometri fraktal pada tapis.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Biha Kecamatan Pesisir Selatan.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian berlangsung pada bulan Oktober 2017.

## **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah *humant instrument*, yaitu peneliti berperan sebagai instrumen utama yang tidak dapat digantikan oleh orang lain.<sup>3</sup> Berperan sebagai pengumpul data berkaitan dengan geometri fraktal pada motif tapis.

---

<sup>2</sup>Lexy J.Moloeng, *Metodologi Penelitian Kualitatif*. (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), h.8.

<sup>3</sup>Pitriana Tandililing, "Etnomatematika Toraja (Eksplorasi Geometris Budaya Toraja)", Universitas Cenderawasih, (ISSN 2460-3461, Vol 1 No,1 2015:37-46)h.42.

Penulis mengumpulkan data secara verbal diperkaya dan diperdalam dengan hasil penglihatan, pendengaran, persepsi, penghayatan dari peneliti mengenai geometri fraktal pada motif tapis. Instrumen untuk pengumpulan data terdiri instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utama adalah penulis sendiri. Instrumen bantu ialah metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan aplikasi *ultra fractal* 5,04.

#### **D. Data dan Sumber Data**

Data yang dikumpulkan dapat bersifat deskriptif dalam bentuk kata atau gambar. Data bisa didapat dari wawancara, catatan pengamatan lapangan, majalah, ilmiah, potret, arsip, dokumen pribadi, dan dokumen resmi. Sedangkan sumber data adalah asal subjek data dapat diperoleh dan menunjukkan asal informasi. Data diperoleh dari sumber data yang tepat, jika sumber data tidak tepat, mengakibatkan data terkumpul tidak relevan dengan masalah yang diteliti.

Sumber data sebagai subjek penelitian dibagi menjadi dua sehubungan dengan wilayah yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data yang dihasilkan langsung dari lapangan yang merupakan dasar sebagai bukti atau saksi utama dapat berupa bentuk verbal serta perilaku dari subjek (informan) disebut sumber data primer. Sedangkan data sekunder merupakan data yang tersedia yakni terkait dengan dokumen.



## E. Prosedur Pengumpulan Data

Menurut John W.Creswell langkah pengumpulan data dengan cara membatasi penelitian, informasi dikumpulkan melalui observasi dan wawancara terstruktur maupun tidak terstruktur, dokumentasi, materi visual, serta menyiapkan alat untuk merekam/mencatat informasi.<sup>4</sup> Metode pengambilan data yang digunakan sebagai berikut:

### 1. Metode Observasi

Teknik observasi digunakan untuk menggali data dari sumber data berupa peristiwa, tempat dan benda serta rekaman gambar. Terdapat tiga jenis observasi antara lain:

a. Observasi partisipan. Observasi ini digunakan dalam penelitian eksploratif, ialah apabila observasi turut ambil bagian atau berada dalam keadaan objek yang diobservasi.<sup>5</sup> Observasi ini dapat digolongkan menjadi empat, yaitu:

- 1) Partisipasi pasif. Peneliti datang ke tempat kegiatan orang yang diamati, tetapi tidak terlibat dalam kegiatan tersebut.
- 2) Partisipasi moderat. Terdapat keseimbangan antara peneliti menjadi orang dalam dengan orang luar. Peneliti mengumpulkan data ikut observasi partisipatif dalam beberapa kegiatan, tetapi tidak keseluruhan.
- 3) Partisipasi aktif. Peneliti ikut melakukan yang dilakukan narasumber, tetapi belum sepenuhnya lengkap.

<sup>4</sup>John W.Creswell,*Educational Research*,( Lincoln:University of Nebraska,2012)h.231.

<sup>5</sup>Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, *Metode Penelitian* (Jakarta: PT.Bumi Aksara,2009).h.72

- 4) Partisipasi lengkap. Peneliti terlibat melakukan pengumpulan data, peneliti sudah terlibat sepenuhnya yang dilakukan sumber data.
- b. Observasi terus terang atau tersamar. Penulis dalam melakukan pengumpulan data menyatakan kepada sumber data bahwa ia sedang melakukan penelitian.
- c. Observasi tak berstruktur. Observasi yang tidak disiapkan secara sistematis tentang yang akan diobservasi. Oleh karena itu, penulis dapat melakukan pengamatan bebas, mencatat sesuatu yang menarik, melakukan analisis kemudian dibuat kesimpulan.

Penulis memilih teknik observasi partisipatif pasif untuk mengamati perilaku yang muncul dalam objek penelitian, dalam observasi ini penulis mendatangi lokasi penelitian, tetapi tidak berperan sebagai apapun selain sebagai pengamat pasif.

## **2. Metode Wawancara**

Wawancara adalah proses tanya-jawab dalam penelitian yang langsung secara lisan dua orang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi-informasi atau keterangan-keterangan.<sup>6</sup> Percakapan dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara(interviewer) mengajukan pertanyaan dan narasumber (interviewee) memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Menurut Christine Pewawancara yang baik menciptakan iklim hubungan baik dan kepercayaan, untuk mendapatkan tanggapan dan mengendalikan pribadi

---

<sup>6</sup> *Ibid*,h.83.



mereka sendiri.<sup>7</sup> Esterberg menggolongkan wawancara kedalam tiga macam, yaitu:

- a. Wawancara terstruktur (*structured interview*). Digunakan bila peneliti telah melakukan dengan pasti informasi yang akan diperoleh.
- b. Wawancara semi terstruktur (*semistructure interview*). Wawancara ini termasuk jenis kategori *in-dept interview*, dalam pelaksanaannya bebas bila dibandingkan dengan wawancara terstruktur. Tujuannya untuk menemukan masalah secara terbuka, pihak yang diajak wawancara akan dimintai pendapat dan ide.
- c. Wawancara tak berstruktur. Diartikan sebagai Wawancara yang bebas, peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara untuk mengumpulkan data.

Dalam penelitian yang dilakukan penulis yaitu menggunakan teknik wawancara tak berstruktur untuk memperoleh berbagai data berkaitan dengan permasalahan penelitian. Namun demikian, pertanyaan- pertanyaan dalam wawancara disusun dulu pedoman pelaksanaannya. Dalam memilih informan dipilih adalah yang mempunyai kriteria:

- a. Subjek intensif dengan aktivitas yang menjadi sasaran penelitian,
- b. Subjek yang aktif terlibat didalam lingkungan aktivitas penelitian,
- c. Subjek memberikan kesempatan untuk memberikan informasi.

---

<sup>7</sup>Christine O'hanlon, *Educational Inclusion As Action Research* (London:Open University Press,2003)h.79.

### 3. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan peristiwa yang sesudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.<sup>8</sup> Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan, ceritera, biografi, peraturan, kebijakan. Dokumen yang berbentuk gambar, misalnya foto. Dokumen yang berbentuk karya seni dapat berupa gambar, patung, film, dan lain-lain. Dokumentasi merupakan cara pengumpulan data dengan melihat dalam dokumen yang ada. Teknik mengkaji dokumen penelitian ini untuk mencatat yang tertulis dalam dokumen atau arsip yang berhubungan dengan penelitian yang sedang diteliti, kemudian berusaha untuk memahami maknanya.

#### F. Teknik Sampling

*Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.<sup>9</sup> Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan teknik sampel pertimbangan tertentu (*purposive sampling*). Pertimbangan tertentu ini, misalnya orang yang dianggap tahu mengenai informasi yang peneliti butuhkan sehingga memudahkan penulis dalam menjelajahi objek atau situasi yang diteliti. Sampel yang diperoleh tidak ditekankan pada jumlah tetapi pada kualitas pemahamannya terhadap masalah yang diteliti.

<sup>8</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016) h.240.

<sup>9</sup> *Ibid*, h.218.

## G. Prosedur Penelitian

Tahap–tahap untuk melakukan penelitian ini sebagai berikut:

### 1. Tahap Penelitian Pendahuluan

Tahap penelitian pendahuluan ini dimulai dengan studi literatur, menemukan masalah umum, penelitian terdahulu, dan tujuan umum.

### 2. Tahap Pengumpulan Data

Terdiri dari mengidentifikasi masalah dan informasi diperoleh pada penelitian pendahuluan, pengerucutan masalah, pemilihan masalah, penentuan tujuan penelitian, dan pengumpulan data melalui wawancara dan dokumentasi.

### 3. Tahap Penelitian

- a. Penulis menganalisis motif pada kain tapis.
- b. Analisis fraktal yang terdapat pada kain tapis.
- c. Motif yang mengandung geometri fraktal selanjutnya akan dibangun menggunakan aplikasi *Ultra Fractal 5.04*.
- d. Menghasilkan motif baru yang telah dibangun dengan aplikasi *Ultra Fractal 5.04*.

## H. Analisis Data

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data dihasilkan dari wawancara, catatan lapangan, dan lainnya sehingga mudah dipahami, dan temuan itu dapat diinformasikan pada orang lain. Analisis data digunakan disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan. Pengumpulan dan

analisis data penelitian ini bersifat interaktif dan berlangsung dalam lingkungan penelitian dan teknik yang digunakan fleksibel. Adapun langkah analisis data sesuai yang diungkapkan Sradley dalam Lexy J. Maleong meliputi kegiatan berikut :<sup>10</sup>

1. Analisis Domain

Analisis domain dilakukan untuk memperoleh gambaran yang bersifat umum dan relatif menyeluruh tentang sesuatu yang terdapat di dalam fokus penelitian.

2. Analisis Taksonomi

Setelah selesai analisis domain dilakukan wawancara terfokus berdasarkan fokus penelitian.

3. Analisis Komponen

Setelah analisis taksonomi, dilakukan wawancara atau pengamatan terpilih untuk memperdalam data yang telah ditemukan melalui pengajuan sejumlah pertanyaan kontras.

4. Analisis Tema

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu analisis data selama dilapangan dan analisis data setelah data terkumpul. Analisis data selama dilapangan tidak dikerjakan setelah pengumpulan data selesai melainkan selama pengumpulan data berlangsung dan dikerjakan terus menerus sehingga penyusunan laporan penelitian selesai. Sebagai langkah awal, data yang merupakan hasil wawancara dengan informan kunci (*key informan*) dipilih dan

---

<sup>10</sup> Lexy J. Maleong, *Op.Cit*, h.149-151

diberi kode, tema dan masalah yang terkandung didalamnya dengan terus mencari data-data baru. Sedangkan analisis data setelah terkumpul atau data yang baru diperoleh setelah pelaksanaan pengumpulan data, maka dianalisis dengan cara membandingkannya dengan data yang terdahulu.

## **I. Keabsahan Data**

Keabsahan data sangat perlu dilakukan agar data yang dihasilkan dapat dipercaya dan dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Pengecekan keabsahan data merupakan suatu langkah untuk mengurangi kesalahan dalam proses perolehan data penelitian. Dalam proses pengecekan keabsahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengecekan data yang dikembangkan oleh Lexy J. Maleong:<sup>11</sup>

### **1. Ketekunan/ Keajengan Pengamatan**

Keajengan pengamatan yaitu mencari intepetasi dengan banyak cara terkait dengan proses analisis yang konsisten. Ketekunan pengamatan merupakan penentuan data dan informaso yang sesuai dengqn masalah yang sedang dicari oleh peneliti, kemudian peneliti memusatkan diri pada hal tersebut secara rinci.

### **2. Triangulasi**

Dalam pengecekan keabsahan data dalam penelitian juga menggunakan triangulasi, yaitu teknik pemeriksaan data tersebut. Untuk mengecek keabsahan data melalui trianguasi data dalam penelitian akan digunakan

---

<sup>11</sup> *Ibid*,h.327-332



pendekatan yaitu triangulasi metode. Triangulasi metode adalah upaya mengecek keabsahan data melalui pengecekan kembali prosedur dan proses pengumpulan data sesuai dengan metode yang absah.



## **PBAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PENELITIAN**

##### **1. Pengumpulan Data Penelitian**

Pengumpulan data dengan instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utama adalah penulis sendiri. Instrumen bantu ialah metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan aplikasi *ultra fractal 5,04*. Observasi penelitian ini adalah observasi pasif yaitu penulis tidak terlibat langsung dalam penelitian dan berperan sebagai pengamat, pengambilan data dokumentasi dapat berbentuk tulisan, gambar atau seseorang, sedangkan wawancara yang digunakan adalah wawancara tak berstruktur, yaitu pada pelaksanaannya wawancara lebih leluasa dibandingkan wawancara terstruktur.

##### **2. Analisis Data**

Data penelitian dianalisis untuk memperoleh deskripsi geometri fraktal pada tapis Lampung, untuk mempermudah dalam menganalisis data, penulis memberikan inisial pada bagian analisis data berikut:

Inisial P berarti peneliti

Inisial PT berarti subjek Pengrajin Tapis

**a. Analisis Hasil Wawancara**

P : “Bagaimana sejarah kain tapis Lampung?”

PT : “Zaman dahulu awalnya orang mengenal dengan sebutan menenun, tetapi lambat laun berkembang dari menenun ini ke pencelupan warna dengan campuran pewarna alami berasal dari tumbuhan. Pada masa zaman Islam mulai muncul motif geometris hingga kini masih digunakan pada pembuatan kain tapis. Awalnya tapis digunakan keluarga kerajaan saja, tetapi sekarang sudah digunakan secara umum misalnya untuk acara pernikahan, sunatan, acara adat lainnya”.

P : “Untuk acara pernikahan, acara adat itu bagaimana penggunaan tapis dalam penerapannya bu? Apakah tapis juga digunakan pada aspek lain?”

PT : “Untuk pernikahan banyak penggunaan seperti pada pakaian pengantin pria, pengantin wanita, perlengkapan misalnya gordena, sarung kasur, sarung bantal, hiasan pada dinding, dan lain-lain. Selain untuk acara pernikahan juga tapis sekarang sudah banyak digunakan pada yang lain juga seperti hiasan dinding ayat kursi, pembuatan peci, tas, dompet, dan pada pakaian dan jilbab pun sbanyak yang mengandung unsur tapis”.

P : “Iya bu. Kemudian apakah setiap motif tapis dalam kain tapis memiliki nilai filosofi yang mennggambarkan masyarakat Lampung?”

PT :“Pada tapis memang ada nilai-nilainya, misalnya bentuk segitiga tumpal yang dikenal sejak zaman dahulu melambangkan kemakmuran. Ada juga yang mengatakan bentuk segitiga itu abstrak dari bentuk orang. Bentuk tumpal itu bentuk sederhana dari pucuk rebung melambangkan kekuatan dari dalam.

P :”Bu, apakah ada perbedaan antara jenis tapis adat pepadun dengan adat saibatin?”

PT :”Karena pada dasarnya memang dari masyarakat pepadun tapis itu berasal. Kebanyakan yang menggunakan tapis juga masyarakat pepadun. Bedanya suku pepadun kain yang dipakai warna putih, sedangkan suku saibatin umumnya warna hitam dan merah. Selain kain, motif tapisnya juga ada perbedaannya pada suku saibatin biasanya bernuansa kehidupan di laut karena suku saibatin identik dengan daerah pesisir sedangkan pada suku pepadun menggambarkan suasana kehidupan di daratan. Jadi motif itu dibuat identik dengan daerah dan keseharian masing-masing suku”.

P :”Dalam pembuatan tapisnya apakah ada konsep pola tersendiri pada dasar penciptaan motif kain tapis?”

PT :”Pada pembuatannya benang penyawat mengikuti arah benang emas dalam penyulaman pola tapis arah horizontal, untuk motif naturalis seperti pohon, bunga, naga pada dasar kain digambar terlebih dahulu pola tapisnya”.

P :”Bagaimana proses pembuatan motif tapis agar pola yang diperoleh bisa simetris?”

PT :”Skala yang digunakan tidak menggunakan pengukuran baku karena memang sudah diperhitungkan dan mengikuti garis horizontal pada dasar kain. Contohnya pada motif belah ketupat benang emas dan benang penyayat yang dibentuk mengikuti kekonsistenan pola yang berulang.

P :”Baik bu,apakah luas dari bahan dasar tapis mewakili benang emas yang digunakan dalam membuat motif?”

PT :”Tergantung dengan motif yang akan dibuat pada kain, ada yang penuh motifnya, ada yang jarang-jarang”

P :”Adakah motif yang memang bentuknya sama dengan wujud aslinya,misalnya bentuk hewan atau tumbuhan?”

PT :”Semua motif kain tapis memang menyerupai bentuk aslinya,misal motif hewan berasal dari alam, motif kapal menyerupai bentuk kapal itu merupakan transformasi dari lingkungan masyarakat dan mempunyai makna tersendiri”.

P :” Bagaimana penggunaan konsep matematikanya pada pembuatan pola tapis bu,contohnya bentuk geometris dari motif tapis itu?”

PT :”Motif geometris pada tapis seperti segitiga, lingkaran, segiempat, dan garis lengkung. Meskipun bentuknya geometris namun bentuk yang digambarkan adalah bentuk kekayaan alam dan kegiatan manusia



misalnya bentuk belah ketupat, pucuk rebung, mata kibau. Pada mulanya ini bukan bersifat matematika, mereka hanya mengambil berbagai konsep geometris dalam keseharian”.

P :”Bagaimana cara masyarakat terdahulu yang belum mengenal pendidikan sekolah dapat mengeksplorasi motif kain tapis Lampung dengan konsep geometri?

PT :” Masyarakat zaman dahulu belum mengenal konsep matematika seperti geometri seperti zaman sekarang ini, motif kain tapis merupakan gambaran langsung dari alam. Hubungan dengan alam merupakan elemen terbentuknya bermacam-macam motif yang tidak berdasarkan konsep ilmiah. Sehingga proses maupun hasilnya merupakan gambaran dari kehidupan di lingkungan masyarakat. Masyarakat zaman dahulu belum mengenal istilah geometri dalam pembuatan kain tapis”.

P :”Baik bu, dalam perkembangan zaman saat ini bagaimana cara mengeksplorasi kain tapis agar eksistensi kain tapis tetap ada dalam masyarakat?”

PT :”Karena zaman semakin maju seperti saat ini, jadi kita harus tetap melestarikan budaya kita sendiri seperti halnya kain tapis khas Lampung. Adapun langkah yang di lakukan dengan cara mengembangkan pola motif tapis yang sudah ada tanpa mengubah nilai yang keasliannya. Selain itu dalam penggunaan kain tapis tidak

hanya pada acara adat seperti acara nikahan, penggunaan motif dapat digunakan pada kaligrafi, pembuatan tas, dompet, pakaian, bahkan sekarang pada jilbab pun sudah dikombinasi dengan motif tapis. Sekarang zaman semakin maju sehingga teknologi dapat dimanfaatkan salah satunya internet dapat digunakan sebagai sarana dalam penjualan tapis. Dengan begitu eksistensi tapis pada pemakaiannya dapat menambah nilai keindahan dan dapat membantu finansial pembuat tapis.”

#### **b. Analisis Hasil Observasi**

Data hasil observasi yang dilakukan di kediaman subjek PT selaku pengrajin tapis yang bertempat tinggal di dusun Tabak Jaya desa Biha Kecamatan Pesisir Selatan diperoleh beberapa koleksi kain tapis yang dimiliki oleh subjek PT sebagai berikut:



Gambar 4.1 Tapis Pucuk Rebung

Koleksi kain tapis yang dimiliki adalah tapis pucuk rebung. Tapis pucuk rebung termasuk jenis kain tapis antik karena bentuk dan motifnya. Kain tapis ini memiliki bahan dasarnya berwarna merah, oranye dan hitam terbuat dari benang kapas. Motif hiasnya yaitu pucuk rebung dan belah ketupat serta tajuk beketik. Ragam hias disulam dengan benang emas. Digunakan saat melakukan acara adat oleh pengantin wanita saat menghadiri upacara adat serta dipakai untuk kostum menari.



Gambar 4.2 Tapis Raja Medal

Sarung tapis raja medal ini termasuk jenis kain tapis bordir karena motif dan pembuatannya. Kain tapis ini dengan bahan benang kapas berlajur horizontal, kain dasarnya berwarna merah hati, hijau, hitam dan kuning. Di bagian bawah terdapat motif pucuk rebung dan pada bagian tengah terdapat motif tajuk dipergaya. Kain ini dipakai oleh kelompok kerabat paling tua pada upacara adat seperti mengawinkan anak atau pengambilan gelar.



Gambar 4.3 Tapis Bordir Terawang

Pada tapis ini selain Tapis bordir terawang ada juga yang menyebutnya tapis bordir tiga tingkat. Dikatakan tapis bordir tiga tingkat, karena terlihat bahwa motif dibuat secara horizontal ini memiliki tiga tingkat ke atas. Tapis ini dibuat dengan dasar kain berwarna merah tua dan hitam. Motif yang dibuat adalah motif geometris seperti belah ketupat, garis lengkung menyerupai bentuk bulan sabit, dan motif naturalis seperti motif tumbuhan, bunga dan daun. Selain itu juga terdapat motif pucuk rebung pada bagian bawah kain. Kain ini digunakan pada acara formal seperti acara adat seperti pernikahan dan upacara adat.

### c. Analisis Hasil Dokumentasi

Kain tapis awalnya dipakai dalam upacara adat di lingkungan kerajaan. Setiap keluarga kerajaan memiliki tapis dengan motif tersendiri tergantung dengan kondisi lingkungan kerajaan itu. Firman Sujadi mengatakan dalam bukunya yang berjudul Lampung Sai Bumi Ruwa Jurai bahwa tapis

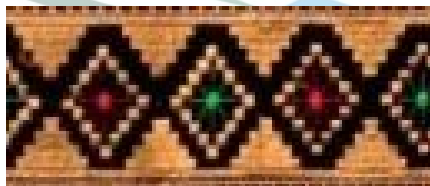
Lampung termasuk dalam kerajinan yang masih tradisional karena alat yang digunakan masih sederhana dan dikerjakan oleh pengrajin. Pengrajin tapis umumnya adalah perempuan gadis-gadis maupun ibu-ibu yang awalnya untuk mengisi waktu luang bertujuan untuk memenuhi tuntutan adat yang dianggap sakral. Dokumentasi yang dihasilkan dengan menggali informasi melalui foto, buku, jurnal maupun sesuatu yang berhubungan dengan kain tapis Lampung, dari beberapa sumber. Berikut ini motif kain tapis Lampung antara lain:



Gambar 4.4 Motif Tajuk Berayun



Gambar 4.5 Motif Belah Ketupat



Gambar 4.6 Motif Gunung Berhadapan



Gambar 4.7 Motif Naturalis





Gambar 4.8 Motif Pucuk Rebung



Gambar 4.9 Motif Gunung Bolak Balik



Gambar 4.10 Motif Manusia dan Hewan Tunggangan

#### d. Triangulasi Metode

##### 1) Hasil wawancara

Sejarah tapis pada awalnya orang mengenal tapis dengan menenun, lalu berkembang ke pencelupan warna dengan zat pewarna alami tumbuhan. Pada awalnya kain tapis hanya digunakan pada keluarga kerajaan saja, namun dengan berjalannya waktu kain tapis berkembang menjadi kain tapis Lampung yang digunakan secara umum.

Pada motif kain tapis Lampung bahwa dalam satu jenis kain tapis terdapat berbagai motif yang menggambarkan kehidupan sehari-hari. Pada makna terkandung dalam motif kain tapis Lampung yaitu pada setiap motif memiliki makna masing-masing yang dahulunya dibuat dengan memperhatikan kehidupan masyarakat dan terus berkembang mengikuti berkembangnya zaman. Contohnya adalah motif pucuk rebung



memiliki nilai hubungan kekeluargaan yang tidak dipisahkan antara satu dengan lainnya.

Dalam konsep geometri, zaman dahulu orang belum mengenal konsep geometri mereka hanya membuat motif tapis berdasarkan dari alam yang menggambarkan kehidupan. Pada kajian geometrinya secara langsung bahwa pada motif geometris terlihat adanya bentuk-bentuk yang mengarah pada matematika seperti bangun datar berupa segitiga, belah ketupat, bentuk lengkungan dan bentuk lain. Namun pada dasarnya semua motif tersebut awalnya diambil dan terinspirasi dari alam sekitar memiliki makna tersendiri sesuai dengan kehidupan nyata.

Upaya yang dilakukan agar kain tapis tetap eksis di masyarakat sebagai pelestarian budaya Lampung dapat dilakukan dengan mengembangkan pola motif tapis dengan tidak merubah nilai aslinya. Selain itu dalam penggunaan motif tapis bukan hanya pada acara adat seperti zaman dulu, dapat digunakan secara umum seperti dalam pembuatan tas, dompet, pakaian, bahkan jilbab pun dapat dikombinasi dengan motif tapis dengan begitu penggunaan kain tapis semakin banyak. Semakin banyak masyarakat menggunakan kain tapis merupakan bentuk dari budaya Lampung maka semakin mudah kita dalam mengeksplorasi budaya kita pada orang lain.

## 2) Hasil Observasi

Informasi yang diperoleh sesuai dalam sejarah kain tapis Lampung dan pada motif kain tapis diperoleh hasil yang sama dengan melakukan pengamatan terhadap motif kain tapis Lampung. Pada kajian geometri pada tapis dapat dilihat langsung terdapat berbagai bentuk dari motif geometris seperti segitiga, belah ketupat, lingkaran. Selain motif geometris pada motif kain tapis juga terdapat motif naturalis seperti motif manusia, motif hewan, dan motif tumbuhan.

## 3) Hasil Dokumentasi

Pada gambar tapis dapat dianalisa bahwa terdapat beberapa pola motif yang dibentuk dari bentuk geometris dan bentuk organis. Bentuk geometris yang dimaksud yaitu secara umum memiliki kontur yang tegas, seperti bentuk segitiga, bentuk belah ketupat, dan bentuk setengah lingkaran. Sedangkan bentuk organis yaitu tidak memiliki bentuk yang teratur dan kompleks. Bentuk organis ini seperti bentuk manusia, hewan, pohon, bentuk daun, dan bentuk bunga. Geometri fraktal merupakan cabang geometri dalam matematika. Bentuk geometri fraktal tidak beraturan dan memiliki sifat *self similarity* yang artinya memiliki kemiripan terhadap diri sendiri dengan skala yang berbeda.

Dari penjabaran diatas diperoleh data yang valid sebagai berikut:

- a) Informan menjelaskan sejarah kain tapis Lampung
- b) Informan dapat menjelaskan jenis kain tapis dan beberapa ragam hias motif tapis Lampung.
- c) Kajian geometri akan dijelaskan penulis, dalam hal ini yang dikaji penulis adalah geometri fraktal. Dengan dibangunnya motif tapis yang sudah ada dengan bantuan aplikasi *ultra fractal 5.04*.

Dari data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwan informan mampu mendeskripsikan sejarah tapis Lampung serta beberapa makna yang terkandung dalam motif tapis Lampung. Informan menjelaskan makna dari motif pada kain tapis Lampung mampu memberikan informasi yang jelas secara langsung. Dengan begitu penulis mendapat informasi yang cukup untuk dilakukannya analisis geometri fraktal pada tapis dengan bantuan aplikasi *ultra fractal 5.04*.

## **B. PEMBAHASAN**

### **1. Motif Pada Tapis Bordir Terawang**

Pada pembahasan berikut akan di jabarkan mengenai motif bordir terawang. Penulis memilih motif tapis bordir terawang karena pada motif ini terdapat berbagai motif yang diantaranya motif tumbuhan, motif segitiga, motif belah ketupat, dan motif lengkungan yang membentuk setengah lingkaran.



Gambar 4.11 Tapis Bordir Terawang

Berdasarkan gambar 4.11 Pada bagian ini dibahas mengenai analisa pada motif tapis bordir terawang bahwa akan dibangun beberapa motif baru dari motif yang ada dengan bantuan aplikasi *ultra fractal*.



Gambar 4.12 Skema Analisa Motif Pada Tapis Bordir Terawang

Berdasarkan gambar 4.12 mengenai skema analisa motif pada kain tapis bahwa motif tapis yang terdapat didalamnya yaitu antara lain motif daun, motif pohon, motif bunga, motif segitiga, motif belah ketupat, dan motif setengah lingkaran. Pada pembahasan berikut dijelaskan mengenai motif tapis yang

termasuk matematika berupa bangun datar geometri antara lain segitiga, belah ketupat, dan lingkaran sebagai berikut:

a. Segitiga

Dalam matematika segitiga memiliki pengertian bahwa segitiga mempunyai pengertian bangun geometri mempunyai tiga titik sudut dan mempunyai tiga sisi yang membatasinya. Pada segitiga terdapat satu sisi yang merupakan bagian alasnya. Garis yang tegak lurus dengan sisi alas melalui titik sudut berhadapan dengan alas segitiga disebut tinggi segitiga. Pada segitiga mempunyai jumlah sudut sebesar  $180^\circ$ . Segitiga memiliki beberapa jenis ditinjau berdasarkan :

1) Panjang sisi-sisinya

a) segitiga sebarang

Segitiga sebarang merupakan segitiga yang panjang sisinya tidak sama.

b) segitiga sama kaki

Segitiga sama kaki mempunyai pengertian dua buah sisinya sama panjang pada segitiga.

c) segitiga sama sisi

Segitiga sama sisi yaitu segitiga yang memiliki sisi dengan panjang yang sama dan besar sudut sama.

## 2) Besar sudut-sudutnya

### a) Sudut lancip ( $0^\circ < < 90^\circ$ )

Segitiga lancip yaitu segitiga yang tiga bagian sudutnya merupakan sudut lancip. Sehingga sudut-sudutnya antara  $0^\circ$  dan  $90^\circ$ .

### b) Sudut tumpul ( $90^\circ < < 180^\circ$ )

Segitiga tumpul adalah sudutnya tumpul pada satu bagian dari segitiga.

### c) Sudut siku-siku ( $90^\circ$ )

Segitiga siku-siku yaitu segitiga dengan sudut siku-siku yang besarnya  $90^\circ$  pada satu sudutnya.

### d) Sudut refleksi ( $180^\circ < < 360^\circ$ )

## 3) Besar sudut dan panjang sisi

a) Segitiga siku-siku sama kaki adalah segitiga yang mempunyai satu sudutnya yaitu sudut siku-siku dan memiliki dua sisi sama panjang.

b) Segitiga tumpul sama kaki adalah segitiga yang mempunyai satu sudutnya merupakan sudut tumpul dan dua sisi sama panjang dan.

Pada segitiga juga memiliki sifat. Segitiga yang memiliki sifat khusus (istimewa) disebut segitiga istimewa. Segitiga istimewa adalah segitiga siku-siku, segitiga sama kaki, dan segitiga sama sisi.



1) Sifat segitiga siku-siku

- a) Besar sudutnya adalah  $90^\circ$  pada satu sudut segitiga
- b) Tidak memiliki simetri lipat dan simetri putar
- c) Mempunyai satu sisi miring
- d) Untuk menemukan panjang sisi miring digunakan rumus pythagoras.

2) Sifat segitiga sama kaki

- a) Dibentuk oleh dua buah segitiga siku-siku yang sama besar dan sebangun.
- b) Mempunyai dua buah sudut dengan besar sudut sama dan panjang sisi sama.
- c) Mempunyai sebuah sumbu simetri yaitu simetri lipat dan simetri putar.

3) Sifat segitiga sama sisi

- a) Mempunyai tiga panjang sisi yang sama dan tiga buah sudut yang besar sudutnya  $60^\circ$ .
- b) Setiap segitiga sama sisi mempunyai tiga sumbu simetri dengan besar sama yaitu simetri lipat dan simetri putar.

b. Belah Ketupat

Belah ketupat dalam matematika secara geometri memiliki pengertian bahwa belah ketupat adalah jajar genjang yang empat sisinya sama panjang. Belah ketupat dapat dibentuk oleh dua segitiga sama kaki. Belah ketupat memiliki beberapa sifat berikut ini diantaranya yaitu:

- 1) Pada belah ketupat sisi yang berhadapan sama panjang.
- 2) Sisi yang berhadapan adalah sejajar
- 3) Sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonalnya.
- 4) Diagonal pada belah ketupat saling membagi dua dan saling berpotongan tegak lurus.
- 5) Sudut yang berdekatan berpelurus sesamanya
- 6) Diagonalnya berpotongan membentuk sudut siku-siku
- 7) Belah ketupat memiliki dua simetri putar dan dua simetri lipat
- 8) Mempunyai empat titik sudut.

c. Lingkaran

Lingkaran memiliki pengertian himpunan atau kumpulan dari titik-titik yang memiliki jarak yang sama terhadap sebuah titik tertentu. Titik tertentu ini disebut pusat lingkaran yang letaknya tepat di tengah lingkaran. Jarak antara pusat lingkaran dengan titik pada lingkaran disebut jari-jari lingkaran. Pada lingkaran juga memiliki beberapa sifat namun tidak sebanyak bangun datar lainnya. Sifat-sifat lingkaran antara lain:

- 1) Jumlah derajatnya sebesar  $360^{\circ}$
- 2) Lingkaran memiliki satu titik pusat
- 3) Terdiri hanya satu sisi
- 4) Mempunyai simetri putar dan simetri lipat dengan jumlah tak terhingga.

Itulah beberapa motif bangun datar pada tapis yang memiliki beberapa sifat masing-masing, bangun datar tersebut yang akan dibentuk pada aplikasi *Ultra Fraktal 5.04*.

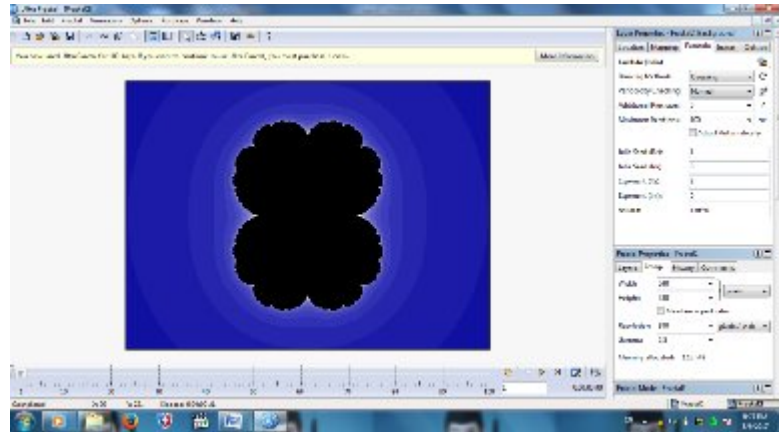
## 2. Motif Tapis Bordir Terawang Pada Aplikasi *Ultra Fraktal 5.04*

Telah dijelaskan mengenai sifat-sifat dari motif pada tapis berupa segitiga, belah ketupat, dan lingkaran pada bahasan sebelumnya. Pada pembahasan ini fraktal yang digunakan yaitu fraktal Mandelbrot yang merupakan jenis fraktal waktu lolos dan dilakukan iterasi atas bilangan imajiner. Berikut ini akan dibahas mengenai dibangunnya motif tersebut pada aplikasi *Ultra Fraktal 5.04* yaitu :

### a. Segitiga

Pada analisis motif tapis ini segitiga yang digunakan adalah segitiga sama kaki. Segitiga sama kaki ini dibangun pada aplikasi ultra fraktal seperti pada gambar berikut dengan menggunakan teknik iterasi (pengulangan). Pada motif segitiga ini diawali dengan gambar dasar fraktalnya yaitu *lambda( Julia)* seperti gambar dibawah ini. Istilah yang berpengaruh pada perubahan gambar yaitu *Maximum Iteration* dan *Exponent (Re)*.

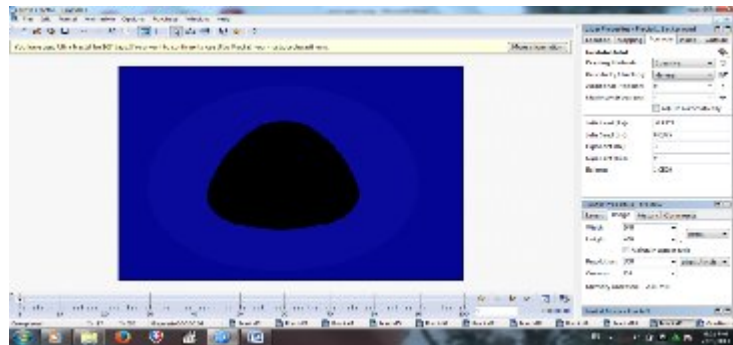
### 1) *Maximum Iteration*



Gambar 4.13 Fraktal *Lambda(Julia)*

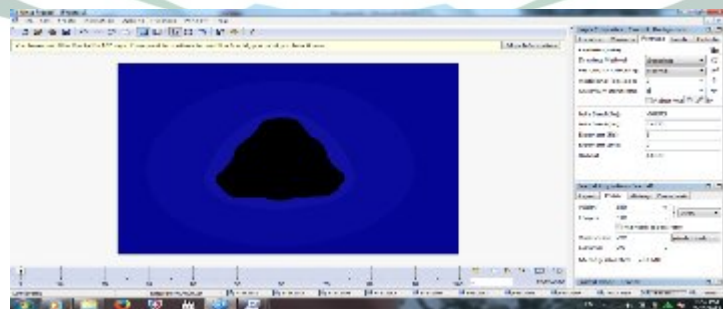
Pada bagian iterasi ini yang difokuskan adalah perubahan iterasinya. Untuk mempermudah memahami gambar yang dihasilkan maka akan difokuskan terlebih dahulu pada perubahan nilai iterasinya. Berdasarkan gambar 4.13 bahwa gambar fraktal yang akan dilihat nilai iterasinya adalah berawal dari fraktal yang dibentuk oleh fraktal *Lambda(Julia)*. Pada jendela *ultra fractal* terdapat bagian *Formula* di sebelah kanan yang dapat diisi menyesuaikan gambar yang akan dibuat.

Pada *Exponent(Re)* nilai yang dimasukkan adalah 3 dan iterasi dimulai dengan memasukkan angka 4 pada *maximum iteration*. Dimasukkan angka 4 ini karena gambarnya baru terlihat. Jika yang dimasukkan nilainya sebelum 4 maka gambarnya tidak muncul sehingga nilai iterasi minimal untuk gambar ini adalah 4.



Gambar 4.14 Iterasi 4

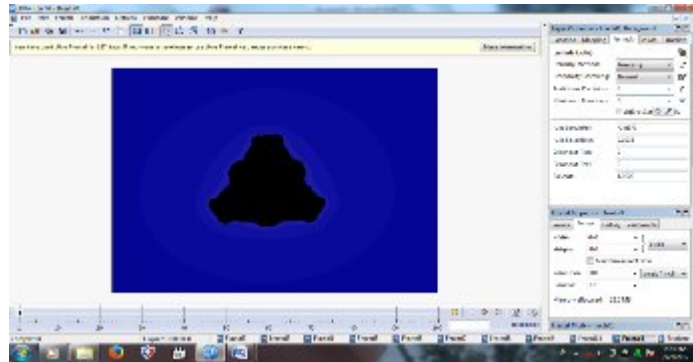
Berdasarkan gambar 4.14 mengenai iterasi yang dimasukkan nilainya pada *Maximum Iteration* adalah 4 dan pada bagian *Location*, *Rotation Anglenya* diubah menjadi 270, pada bagian *Formula* terdapat beberapa istilah yang tidak berpengaruh pada perubahan gambar ketika diubah seperti *Drawing Method*, *Periodicity Checking*, dan *Additional precision*. Perubahan gambar sebelumnya terlihat bahwa nilai iterasi yang dimasukkan pada *maximum iteration* adalah 4.



Gambar 4.15 Iterasi 5

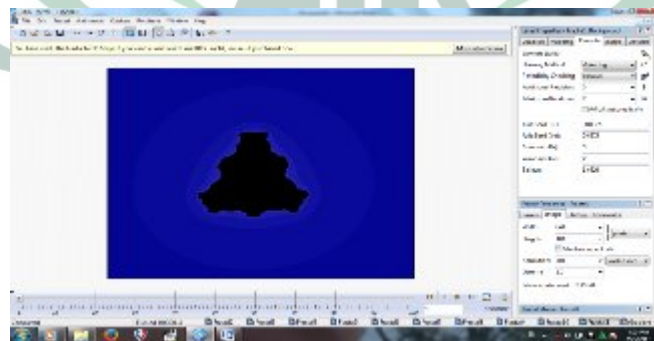
Berdasarkan gambar 4.15 terlihat bahwa bila nilainya yang dimasukkan adalah 5 pada *maximum iteration* maka gambarnya akan berubah. Terdapat sedikit perubahan dari gambar sebelumnya karena

pada gambar ini ada sedikit gelombang pada bagian sisi-sisi segitiga hal ini karena nilai iterasi bertambah.



Gambar 4.16 Iterasi 6

Berdasarkan gambar 4.16 terlihat dari gambar bahwa nilai iterasinya yang dimasukkan pada *maximum iteration* adalah 6 gambar yang dihasilkan seperti diatas, terdapat sebuah gelombang yang timbul pada bagian tengah sisi-sisi segitiga semakin terlihat.

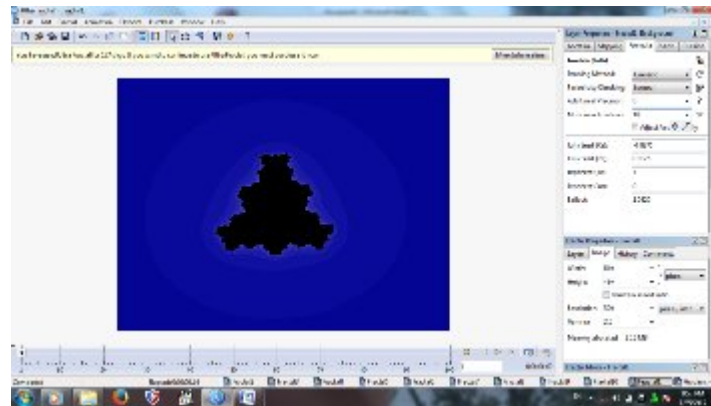


Gambar 4.17 Iterasi 7

Berdasarkan gambar 4.17 terlihat bahwa bila dimasukkan nilai 7 maka gambarnya menunjukkan perubahan dari hanya terdapat sebuah gelombang yang timbul pada bagian tengah sisi-sisi segitiga semakin

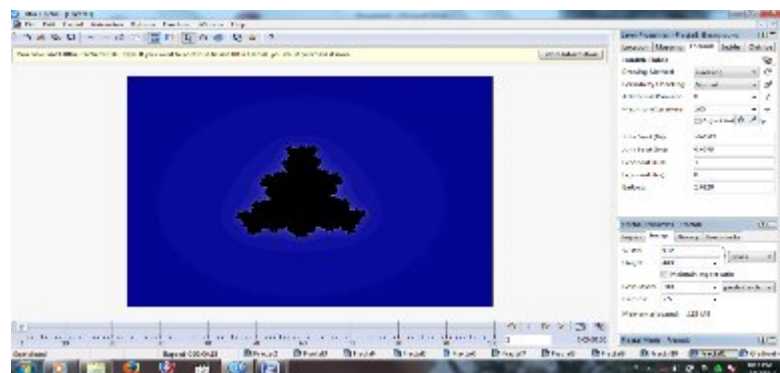


terlihat dan bertambahnya gelombang-gelombang kecil di sekeliling sisi-sisinya yang terlihat kasar permukaannya.



Gambar 4.18 Iterasi 10

Berdasarkan gambar 4.18 terlihat bahwa bila dimasukkan angka 10 pada *maximum iteration* gambar yang dihasilkan terlihat bahwa banyak gelombang-gelombang yang tidak beraturan. Hal ini ditimbulkan gambar karena nilai yang dimasukkan pada *maximum iteration* semakin besar sehingga yang ditimbulkan gambar ketika kita memasukkan nilai iterasi semakin besar perubahannya semakin terlihat.



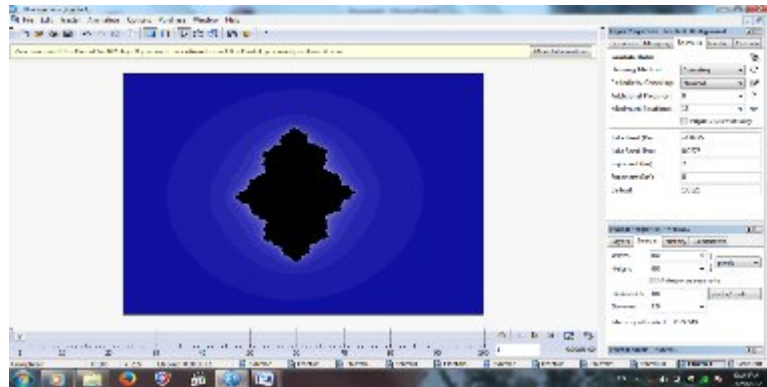
Gambar 4.19 Iterasi 100

Berdasarkan gambar 4.19 pada iterasi 100 yaitu ketika nilai iterasinya yang dimasukkan 100 pada *maximum iteration*. Gambar yang dihasilkan terlihat bahwa perbedaan gambar semakin sedikit dari gambar 4.8 yaitu iterasi 10. Hal ini dikarenakan iterasi yang dimasukkan sudah mencapai maksimum sehingga gambar yang ditimbulkan semakin minim perubahannya hanya saja akan terlihat semakin dalam lipatan yang ditimbulkan disekitar gambar.

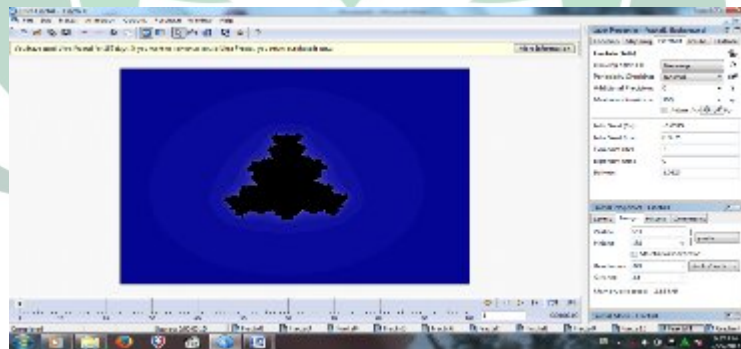
Dari iterasi pada segitiga ini dapat disimpulkan bahwa iterasi yang dapat merubah bentuk gambar, minimalnya yang dimasukkan dalam *Maximum Iteration* adalah angka 4 dan untuk maksimalnya adalah angka 10. Selebihnya dari nilai maksimal yang dimasukkan tidak mengubah bentuk hanya saja semakin banyak lipatan ke dalamnya ini menunjukkan bahwa gambar fraktal cenderung seperti sifatnya yaitu keserupaan diri.

## 2) *Exponent (Re)*

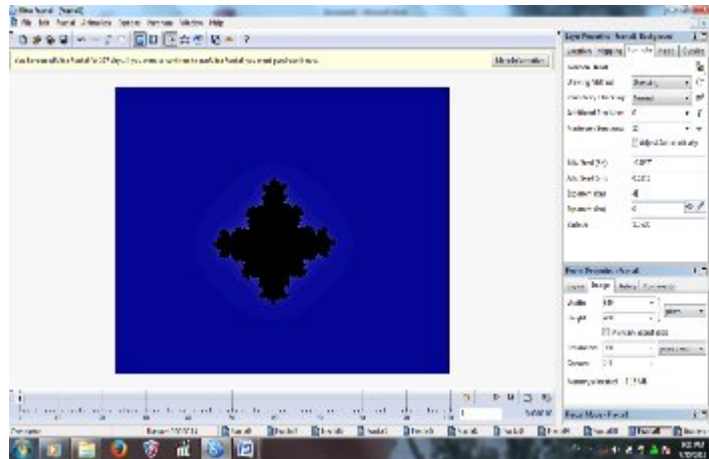
Pada bagian *Formula*, terdapat istilah *Exponent (Re)* yang ketika nilai yang dimasukkan diganti gambar yang ditimbulkan akan berubah. Nilai yang dimasukkan diawali dengan memasukkan angka 2. Jika nilai yang dimasukkan sebelum angka 2 maka gambar tidak muncul. Hal ini difokuskan pada *Exponent (Re)* saja untuk melihat perubahan gambarnya.

Gambar 4.20 *Exponent (Re) 2*

Berdasarkan gambar 4.20 pada *Exponent (Re)* bila dimasukkan angka 2 maka gambar yang ditimbulkan yaitu gambar memiliki 2 bagian lengan panjang yaitu bagian atas dan bagian bawah, dan juga di setiap sisinya terbentuk gelombang yang tidak beraturan.

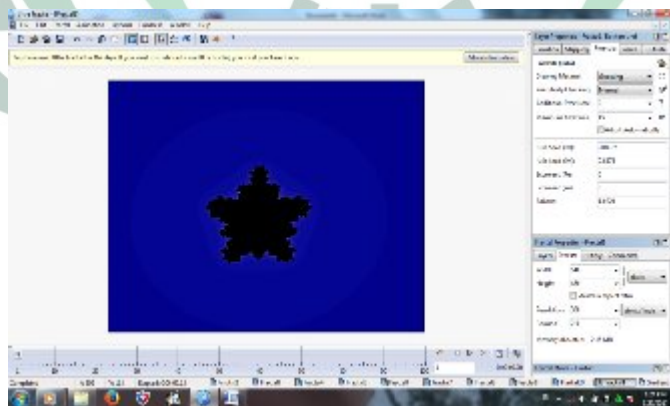
Gambar 4.21 *Exponent (Re) 3*

Berdasarkan gambar 4.21 Jika nilai pada *Exponent (Re)* yang dimasukkan selanjutnya adalah 3 gambar yang muncul pada gambar terlihat bahwa lengan yang ditimbulkan ada 3 bagian dan pada sisi lengan timbul patahan-patahan yang tidak beraturan. Gambar ini seperti pada teknik iterasi pada segitiga di pembahasan sebelumnya.



Gambar 4.22 *Exponent (Re)* 4

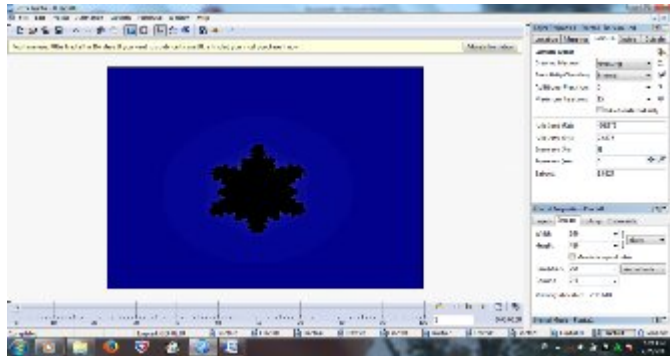
Berdasarkan gambar 4.22 pada *Exponent (Re)* Bila yang dimasukkan nilainya 4 pada *Exponent (Re)* gambarnya pun akan memiliki 4 lengan panjang yang bentuknya menyerupai bentuk belah ketupat bila diberi garis yang menghubungkan antar ujung fraktal.



Gambar 4.23 *Exponent (Re)* 5

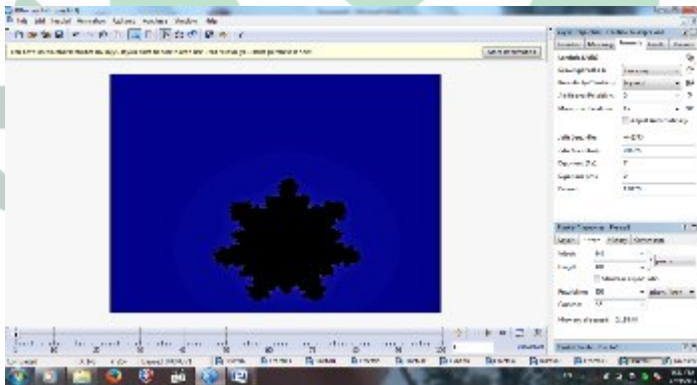
Berdasarkan gambar 4.23 terlihat bahwa pada *Exponent (Re)* nilai yang dimasukkan adalah 5 sehingga gambar yang muncul memiliki 5 lengan dan di sepanjang sisi lengannya terdapat patahan-patahan yang tidak

beraturan. Bentuk fraktal yang ditimbulkan ini menyerupai bentuk bintang.



Gambar 4.24 *Exponent(Re) 6*

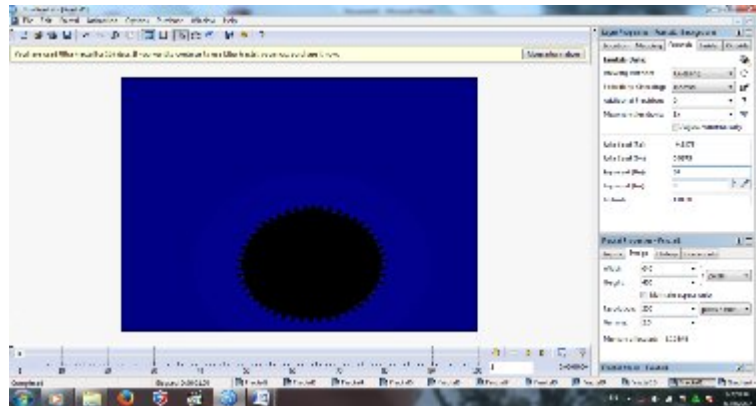
Berdasarkan gambar 4.24 Nilai yang dimasukkan adalah angka 6 pada *Exponent (Re)* dan gambar yang ditimbulkan adalah memiliki 6 lengan panjang.



Gambar 4.25 *Exponent(Re) 7*

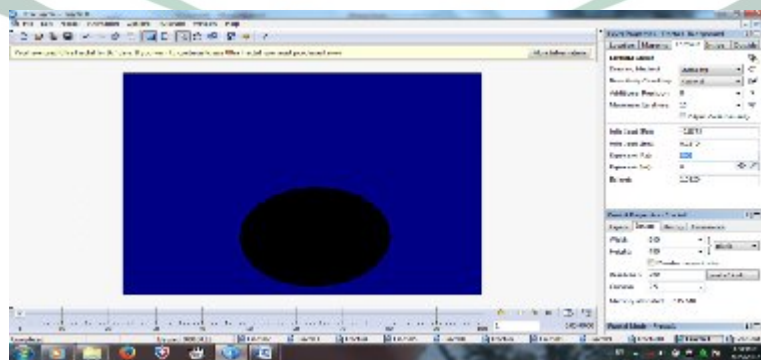
Berdasarkan gambar 4.25 Bila *Exponent(Re)* dimasukkan angka 7 akan memiliki 7 lengan panjang. Pada beberapa gambar yang ditunjukkan diantaranya 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, dan 4.15 terlihat bahwa dari setiap gambar memiliki perbedaan yang menonjol yaitu pada perubahan lengan yang ditimbulkan. Seperti pada gambar berikut perubahan yang

ditimbulkan sangat berbeda saat nilai yang dimasukkan pada  $Exponent(Re)$  dengan nilai yang besar.



Gambar 4.26  $Exponent(Re)$  50

Berdasarkan gambar 4.26 Saat  $Exponent(Re)$  yang dimasukkan adalah 50 maka lengan yang ditimbulkan akan menjadi 50. Hal ini membuktikan bila pada  $Exponent(Re)$  semakin banyak dan semakin rapat jarak antara lengan satu dengan lengan lainnya dan hampir mendekati bentuk lingkaran.



Gambar 4.27  $Exponent(Re)$  500

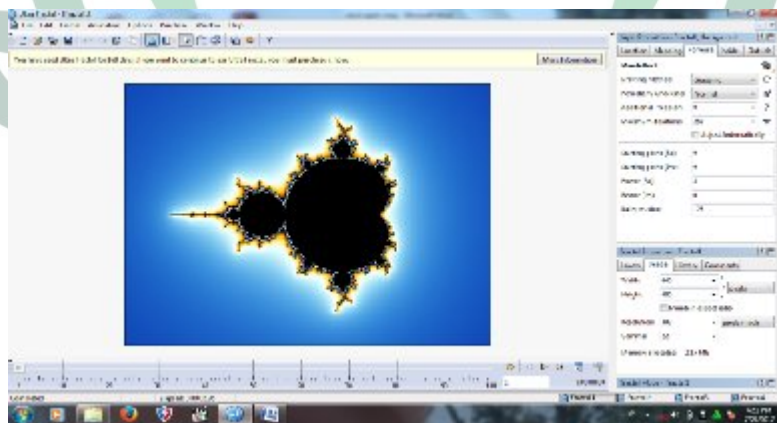
Pada gambar 4.27 terlihat bahwa jika nilai  $Exponent(Re)$  yang dimasukkan adalah 500 maka gambarnya pun akan membentuk lingkaran



utuh seperti pada gambar yang memiliki kerapatan lengan yang sudah tidak terlihat. Jadi pada  $Exponent(Re)$  ini bila nilai yang dimasukkan akan menghasilkan bentuk lengan sesuai dengan nilai yang dimasukkan pada  $Exponent(Re)$ . Semakin besar nilai yang dimasukkan maka bentuk yang dihasilkan akan mendekati bentuk lingkaran.

b. Belah Ketupat

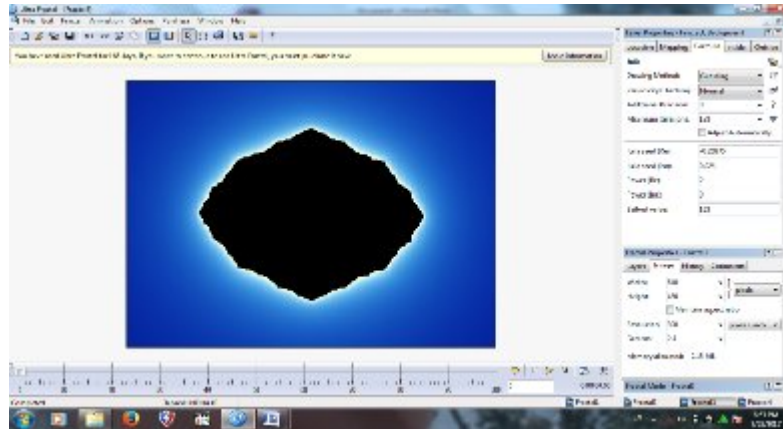
Pada motif belah ketupat ini dapat dibangun pada aplikasi *ultra fractal*, pada fraktal pembangun belah ketupat ini memiliki perbedaan dengan fraktal pembangun segitiga karena fraktal pembangun dasarnya berbeda. Pada motif belah ketupat ini dimulai dengan gambar pembangun fraktalnya yaitu *Mandelbrot* seperti pada gambar 4.18.



Gambar 4.28 Fraktal *Mandelbrot*

Berdasarkan gambar 4.28 terlihat bahwa fraktal pembangun belah ketupat ini adalah fraktal *Mandelbrot* akan dibentuk menyerupai belah ketupat sehingga gambar fraktalnya akan menjadi *Julia* seperti yang terlihat

pada gambar 4.19, dan akan dijelaskan iterasi dari bentuk belah ketupat tersebut.

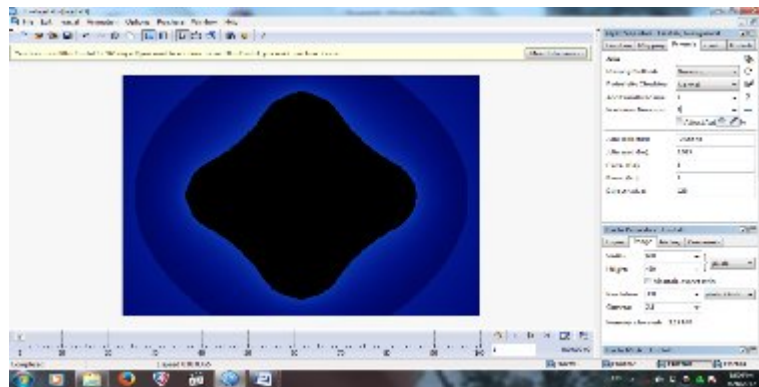


Gambar 4.29 Fraktal *Julia*

Berdasarkan gambar 4.29 bahwa pada fraktal *Julia* belah ketupat memiliki beberapa istilah di bagian *Formula* seperti *Maximum Iteration*, *Julia Seed (Re)* dan *Power (Re)* yang dapat mengubah bentuk gambar.

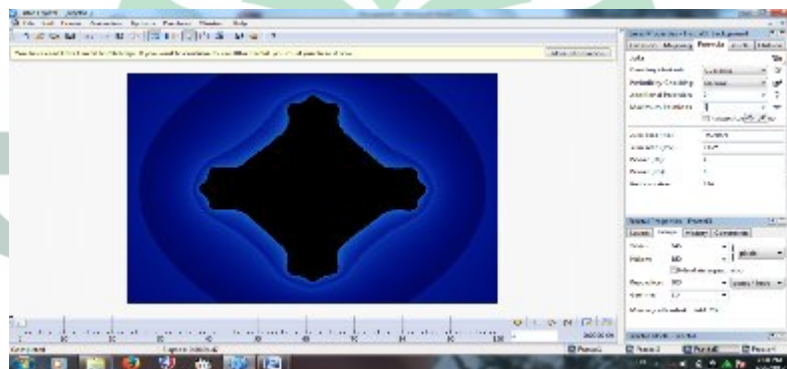
#### 1) *Maximum Iteration*

Pada *Maximum Iteration* ini, karena yang difokuskan adalah pola iterasinya maka gambar yang ditunjukkan adalah dari perubahan nilai iterasinya saja. Pada belah ketupat ini bahwa iterasi minimal yang dilakukan dengan memasukkan nilai pada *Maximum Iteration* yaitu dimulai dengan angka 2 karena jika dimasukkan angka sebelum 2 gambar yang dihasilkan adalah tidak muncul maka dimulai pada iterasi 2 seperti gambar 4.20.



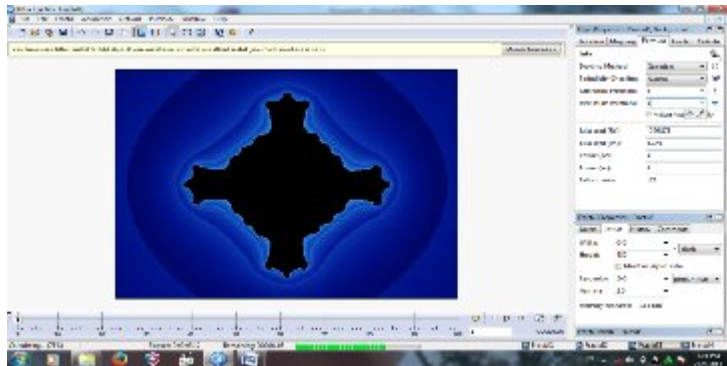
Gambar 4.30 Iterasi 2

Berdasarkan gambar 4.30 bahwa iterasi yang dilakukan menghasilkan gambar menyerupai belah ketupat yang setiap sisi-sisinya masih berupa garis lengkung yang permukaannya masih halus.



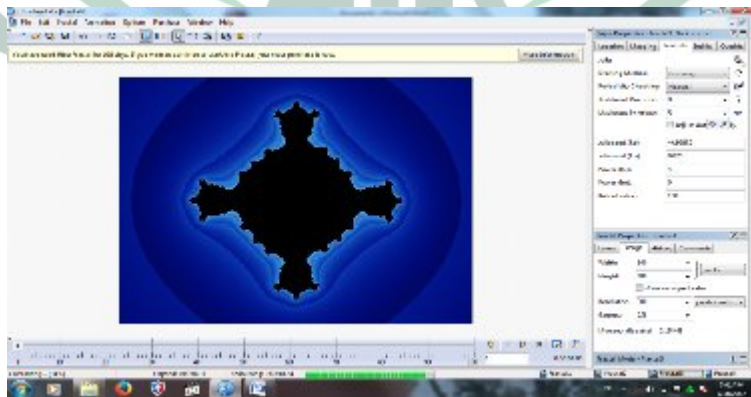
Gambar 4.31 Iterasi 3

Berdasarkan pada gambar 4.31 bahwa iterasi yang dimasukkan adalah angka 3 pada *Maximum Iteration*. Terlihat pada gambar bentuk yang dihasilkan mulai sedikit berbeda dari gambar 4.20, perbedaan ini terlihat yaitu terdapat sedikit gelombang pada bagian ujung lengan-lengan dari bentuk belah ketupat.



Gambar 4.32 Iterasi 4

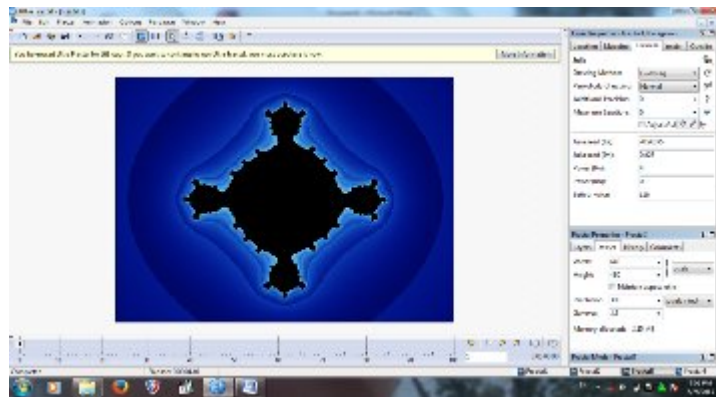
Berdasarkan gambar 4.32 iterasi yang dilakukan dengan memasukkan angka 4 pada *Maximum Iteration*. Pada gambar terlihat muncul beberapa perbedaan yaitu terdapat tiga gelombang pada bagian sisi-sisi bentuk belah ketupat, selain itu bentuk belah ketupatnya semakin mengecil dan lengan yang terbentuk ada 4 di setiap bagian sudut belah ketupat dan juga diujung lengan terdapat tiga gelombang.



Gambar 4.33 Iterasi 5

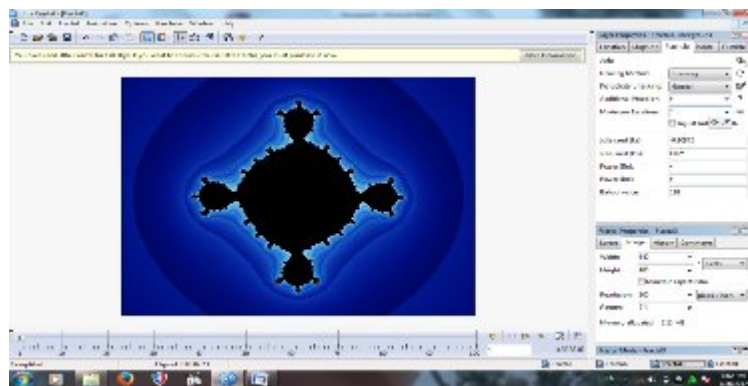
Berdasarkan gambar 4.33 iterasi yang dimasukkan nilainya adalah 5. Pada gambar terlihat terdapat gelombang yang semakin terlihat jelas dan

pangkal lengan semakin mengecil untuk tiga gelombang dibagian ujung lengan telah berubah menjadi tonjolan kecil begitu juga pada sisi-sisi timbul tonjolan yang setiap sisinya terdapat tiga tonjolan.



Gambar 4.34 Iterasi 6

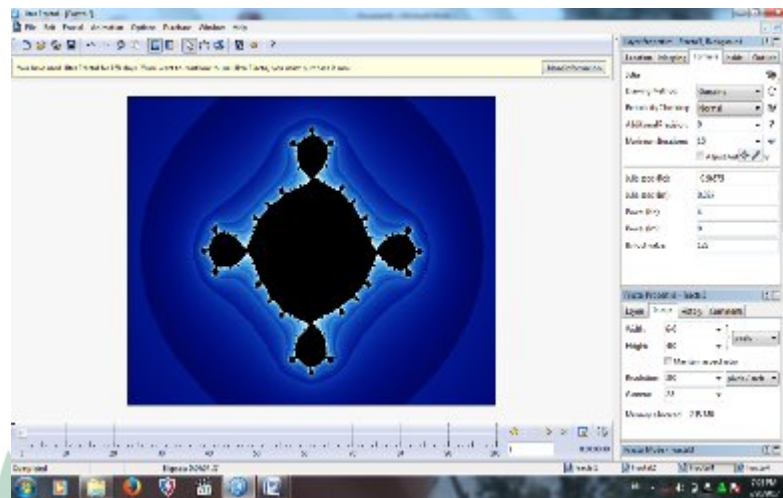
Berdasarkan gambar 4.34 iterasi yang dimasukkan adalah angka 6 pada *maximum iteration*, pada gambar terlihat pada pangkal lengan yang semakin mengecil dan terdapat benjolan pada bagian sisi-sisinya semakin jelas selain itu ujung lengan membentuk oval yang disekitarnya terdapat beberapa tonjolan dan gelombang.



Gambar 4.35 Iterasi 7



Berdasarkan gambar 4.35 pada Iterasi 7 akan terlihat pada gambar, bahwa lengan yang semakin mengecil dan bentuknya tidak jauh perubahan yang ditimbulkan pada gambar dari gambar sebelumnya yaitu gambar 4.24.



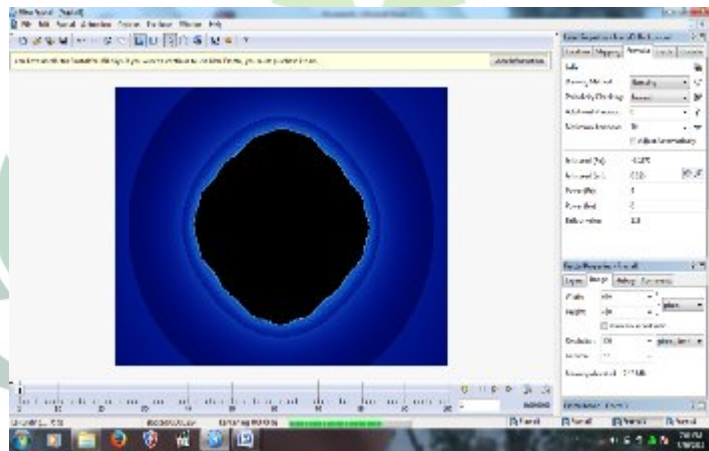
Gambar 4.36 Iterasi 10

Berdasarkan gambar 4.36 pada Iterasi 10 yang terlihat pada gambar ketika dimasukkan iterasi maksimum pun gambar yang di timbulkan akan terlihat sama hanya saja disekitar gambar terlihat semakin dalam. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada iterasi belah ketupat ini dimulai pada angka 2 yang dapat memunculkan gambarnya seperti pada gambar iterasi 2, sedangkan untuk nilai maksimalnya adalah 10 terlihat pada gambar iterasi 10. Nilai yang lebih dari 10 bila dimasukkan pada *Maximum Iteration* akan menghasilkan objek yang sama dengan iterasi 10 hanya saja dibagian sekitar gambar memiliki lipatan kedalam.



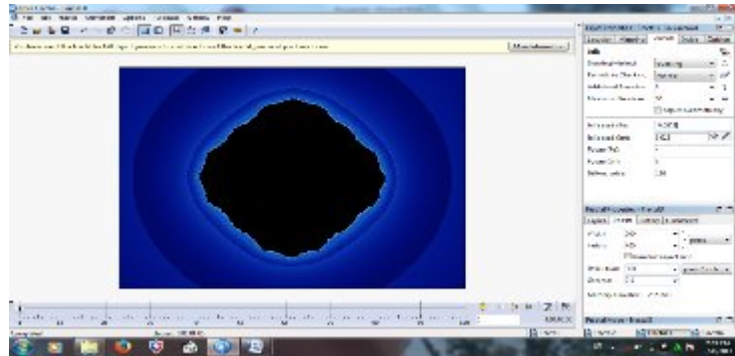
## 2) *Julia Seed (Re)*

Pada bagian *Formula*, terdapat istilah *Julia Seed (Re)* yang ketika nilai yang dimasukkan diganti gambar yang ditimbulkan akan berubah. Hal ini difokuskan pada *Julia Seed (Re)* saja untuk melihat perubahan gambarnya. Pada *Julia Seed (Re)* nilainya yang diubah adalah satu angka dibelakang koma itupun hanya berlaku pada angka 1 sampai 9, Karena jika dimasukkan nilai lebih dari 9 maka gambar yang dihasilkan tidak memiliki perubahan.



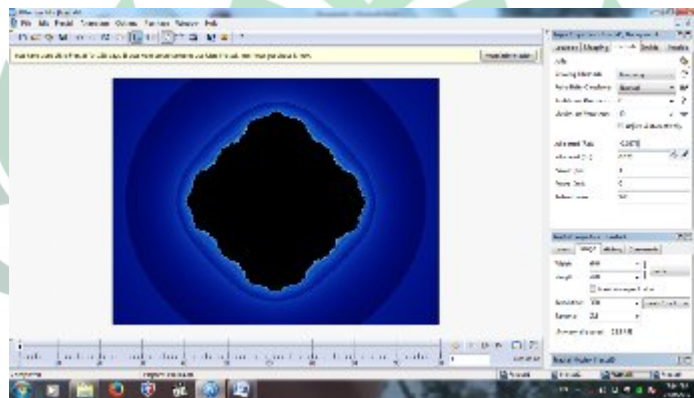
Gambar 4.37 *Julia Seed (Re)* -0.1875

Berdasarkan gambar 4.37 Untuk nilai yang dimasukkan pada *Julia Seed (Re)* ini adalah -0,1875 maka gambar yang terlihat adalah gambarnya meyerupai bentuk belah ketupat yang terdapat sedikit gelombang. Selanjutnya akan diubah nilainya yaitu satu angka dibelakang koma seperti pada gambar 4.28.



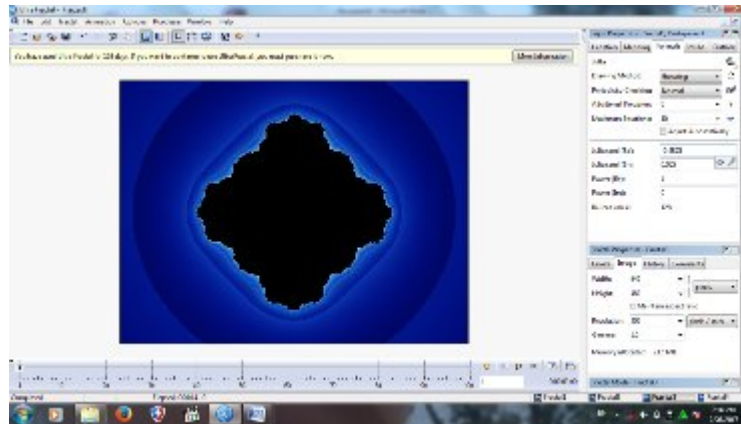
Gambar 4.38 *Julia Seed (Re) -0.2875*

Berdasarkan gambar 4.38 Perubahan gambarnya yaitu terdapat retakan belum terlalu terlihat pada permukaan sisi-sisi dari gambar belah ketupat tersebut.



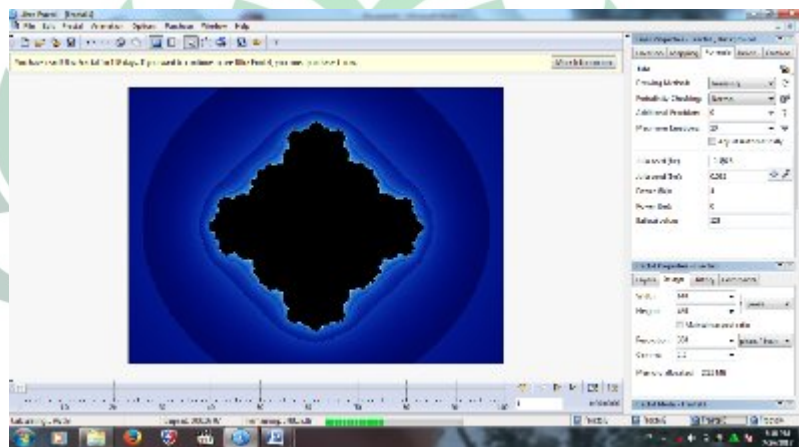
Gambar 4.39 *Julia Seed (Re) -0.3875*

Berdasarkan gambar 4.39 ketika nilai *Julia Seed (Re)* yang dimasukkan adalah -0.3875. Gambar yang ditunjukkan yaitu semakin terlihat gelombang-gelombang pada sisi-sisi belah ketupat.



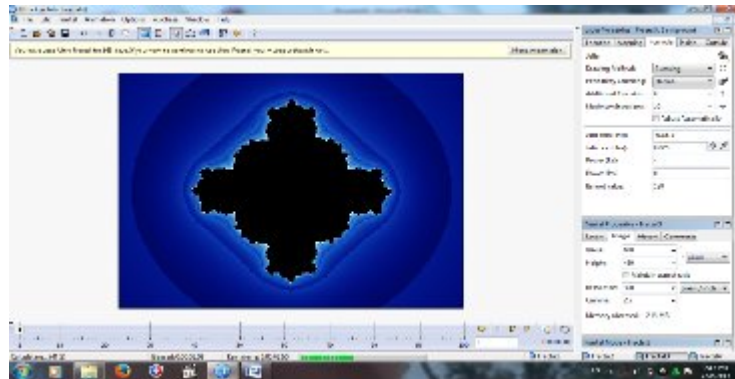
Gambar 4.40 *Julia Seed (Re) -0.4875*

Berdasarkan gambar 4.40 bahwa pada gambar terlihat tiga gelombang besar yang permukaan gelombangnya tidak beraturan.



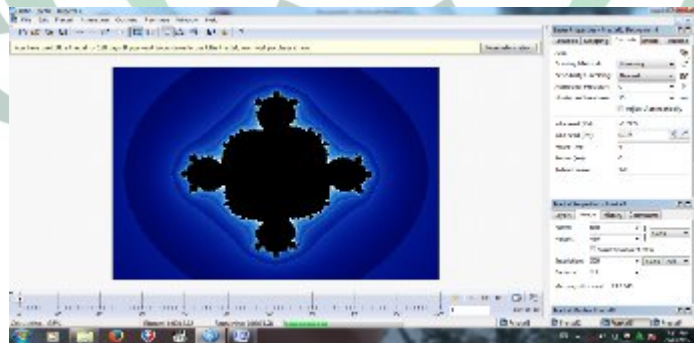
Gambar 4.41 *Julia Seed (Re) -0.5875*

Berdasarkan gambar 4.41 bahwa ketika pada *Julia Seed (Re)* dimasukkan nilai -0.5875 maka gambar yang dihasilkan yaitu disekitar sisi terbentuk lekukan yang semakin terlihat perbedaannya dari gambar sebelumnya yaitu gambar 4.30 dan juga retakan yang tidak beraturan semakin terlihat.



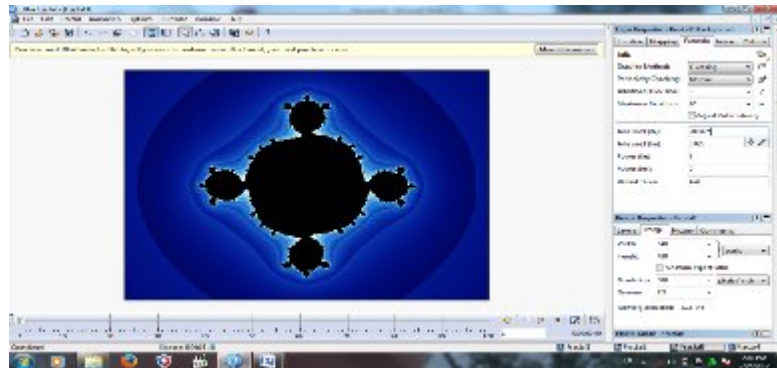
Gambar 4.42 *Julia Seed (Re) -0.6875*

Berdasarkan gambar 4.42 ketika nilai yang dimasukkan pada *Julia Seed (Re)* adalah  $-0.6875$  dari gambar tersebut terlihat bahwa bentuknya semakin berubah. Sisi-sisinya sudah berubah membentuk persegi yang memiliki lengan pada keempat sisinya dan pada bagian ujung lengan terdapat tonjolan yang tampak jelas.



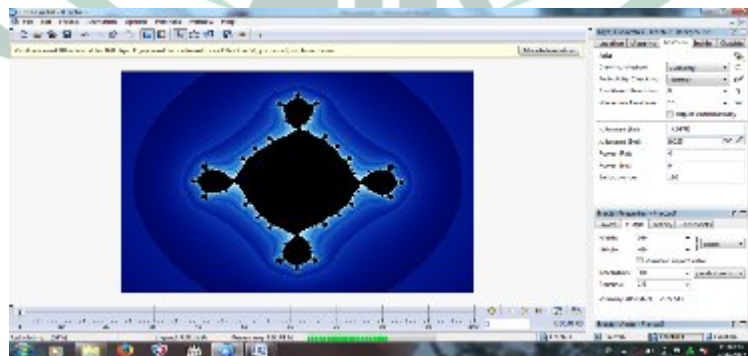
Gambar 4.43 *Julia Seed (Re) -0.7875*

Berdasarkan gambar 4.43 ketika nilai yang dimasukkan pada *Julia Seed (Re)* adalah  $-0.7875$  dari gambar tersebut tampak bahwa bagian pangkal lengan semakin mengecil dan bentuk persegi yang ditimbulkan semakin tampak jelas selain itu tonjolan yang timbul juga banyak.



Gambar 4.44 *Julia Seed (Re) -0.8875*

Berdasarkan gambar 4.44 bahwa pada gambar ketika nilai *Julia Seed(Re)* yang dimasukkan nilainya adalah -0.8875 terlihat bentuknya berubah bagian tengahnya tidak lagi menyerupai segi empat yang kasar melainkan lebih halus bahkan menyerupai lingkaran, dan bagian pangkal lengan juga semakin kecil tempat sehingga terlihat menempelnya namun tidak memisah.



Gambar 4.45 *Julia Seed (Re) -0.9875*

Berdasarkan gambar 4.45 gambar yang ditimbulkan menunjukkan bahwa di bagian tengahnya membentuk belah ketupat yang di bagian sisi-

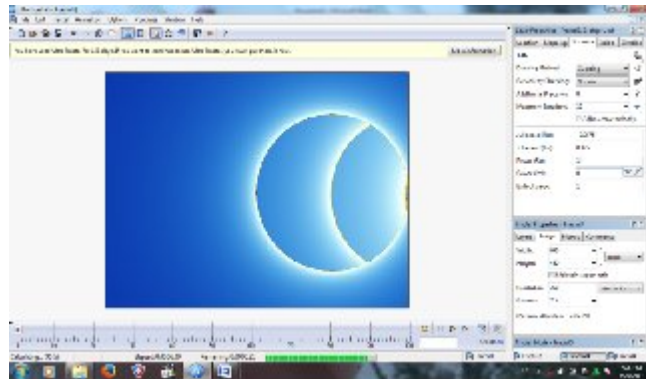
sisinya terdapat tonjolan seperti duri yang terlihat dan juga lengannya tetap menempel pada badan belah ketupat .

Berdasarkan gambar-gambar yang telah dijelaskan keterangan gambar ditunjukkan ketika nilai *Julia Seed (Re)* diubah satu angka dibelakang koma. Pada *Julia Seed (Re)* nilainya yang diubah adalah satu angka dibelakang. Angka yang dimasukkan hanya berlaku pada bilangan asli yaitu berkisar dari angka 1 sampai angka 9. Halini karena jika dimasukkan nilai lebih dari 9 gambarnya tidak mengalami perubahan melainkan kembali ke gambar ketika angka itu dimasukkan pada *Julia Seed (Re)* .

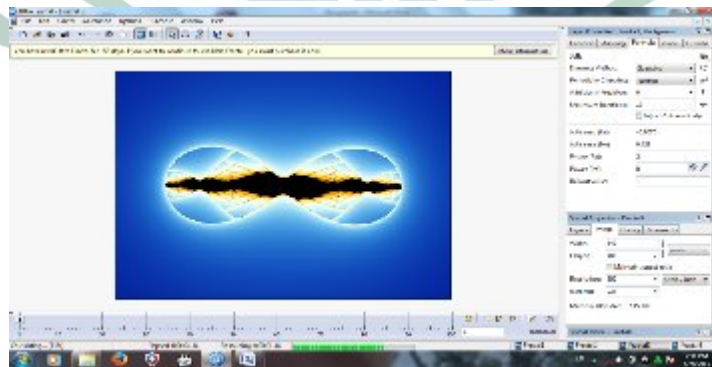
### 3) *Power (Re)*

Pada *Power (Re)* untuk mengubah gambar hal pertama yang dilakukan adalah dengan mengganti nilai pada *Bailot Value* dari 128 pada awalnya diganti menjadi 1 hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambar pada *Power (Re)* yang dapat berubah ketika dimasukkan nilainya. Pada bagian *Power (Re)* jika nilai yang dimasukkan bilangan ganjil akan mempengaruhi gambar begitu juga nilai bilangan genap yang dimasukkan, karena pada bagian *Power (Re)* yang difokuskan maka perubahan gambar hanya dilihat dari perubahan nilai yang dimasukkan pada *Power (Re)*.



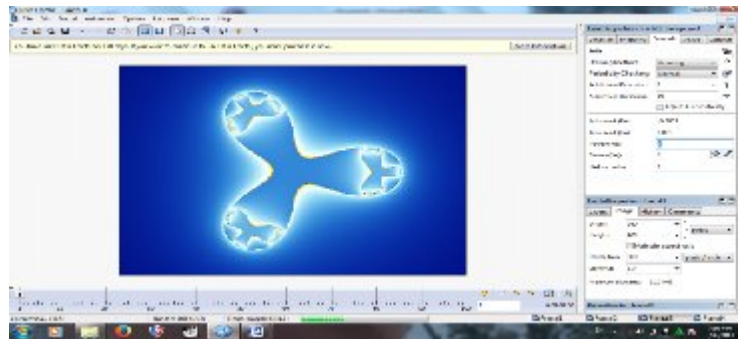
Gambar 4.46 *Power (Re) 1*

Berdasarkan gambar 4.46 bahwa untuk mengetahui gambar yang dihasilkan maka pada *Power (Re)* yang dimasukkan nilainya adalah angka 1 seperti pada gambar terlihat bahwa ketika nilai yang dimasukkan adalah 1 gambar yang dihasilkan berupa lingkaran yang memiliki irisan dan berwarna biru. Warna biru ini dipengaruhi oleh nilai yang dimasukkan adalah bilangan ganjil.

Gambar 4.47 *Power (Re) 2*

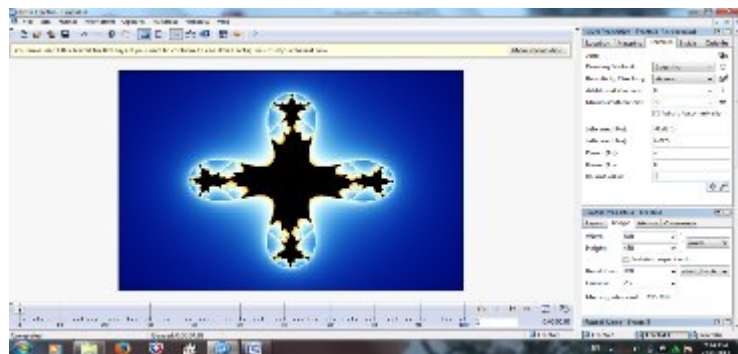
Berdasarkan pada gambar 4.47 bahwa jika pada *Power (Re)* yang dimasukkan nilainya adalah 2 seperti pada gambar terlihat bahwa gambar

fraktal yang muncul memiliki 2 lengan dan terdapat sebagian warna hitam dibagian tengah. Warna hitam ini di pengaruhi oleh nilai yang dimasukkan adalah bilangan genap.



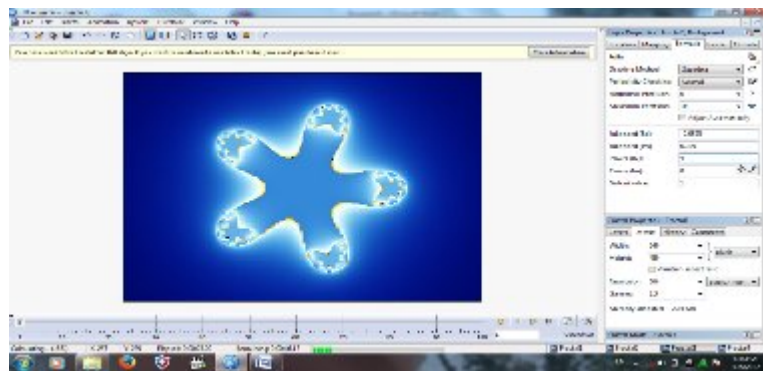
Gambar 4.48 *Power (Re) 3*

Berdasarkan pada gambar 4.48 bahwa ketika nilai yang dimasukkan pada *Power (Re)* adalah angka 3 maka yang terlihat bahwa gambar fraktal memiliki 3 lengan yang berukuran sama dan diujung lengan terdapat bentuk yang sama persis dengan bentuk dari gambar fraktal tersebut. Warna biru pada gambar dipengaruhi oleh bilangan ganjil yang dimasukkan pada *Power (Re)*.



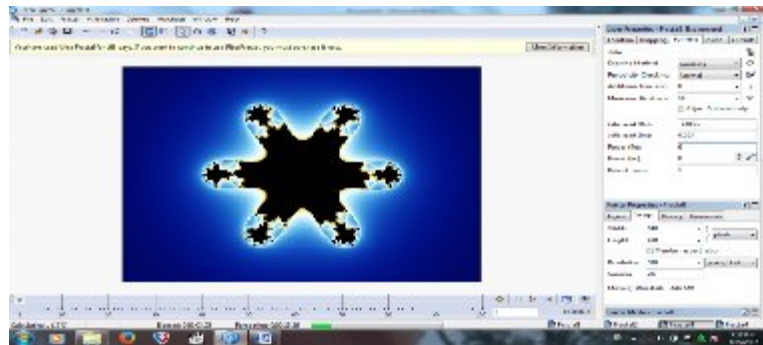
Gambar 4.49 *Power (Re) 4*

Berdasarkan dari gambar 4.49 bahwa gambar fraktal ini memiliki 4 lengan dan diujung lengan terdapat bentuk fraktal yang berwarna hitam. Hal ini karena nilai yang dimasukkan adalah angka 4 pada *Power (Re)*. Warna hitam yang muncul dipengaruhi oleh nilai dari bilangan genap yang dimasukkan pada *Power (Re)*.



Gambar 4.50 *Power (Re)* 5

Berdasarkan gambar 4.50 bahwa pada gambar objek fraktal memiliki 5 lengan yang berwarna biru. 5 lengan diperoleh dari angka 5 yang dimasukkan pada *Power (Re)*, dan warna biru diperoleh dari bilangan ganjil yang dimasukkan pada *Power (Re)*.



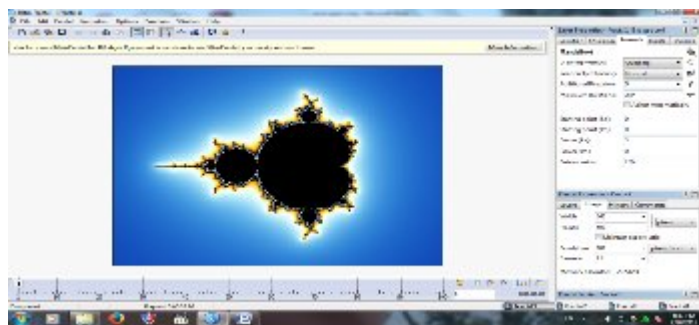
Gambar 4.51 *Power (Re)* 6

Berdasarkan gambar 4.51 pada gambar terlihat bahwa terdapat 6 lengan pada gambar fraktal yang dibagian ujungnya terdapat bentuk fraktal seperti pada gambar 4.49 dan juga terdapat warna hitam pada bagian objek namun warna biru yang ditimbulkan tidak dominan.

Dari beberapa gambar yang telah dianalisa bahwa jika pada *Power (Re)* bila dimasukkan bilangan ganjil akan menghasilkan warna biru saja dan jika dimasukkan bilangan genap akan menghasilkan terdapat warna hitam sebagian pada objek fraktal dan juga jumlah lengan dipengaruhi oleh nilai yang dimasukkan pada *Power (Re)*. Pada *Power (Re)* nilai yang dimasukkan tidak dibatasi sehingga ketika nilai yang dimasukkan besar yang akan berpengaruh pada gambarnya adalah besarnya nilai yang dimasukkan *Power (Re)*.

### c. Lingkaran

Pada motif lingkaran ini sama halnya dengan pembangun motif belah ketupat yaitu dimulai dengan gambar pembangun fraktalnya yaitu *Mandelbrot* seperti pada gambar dibawah

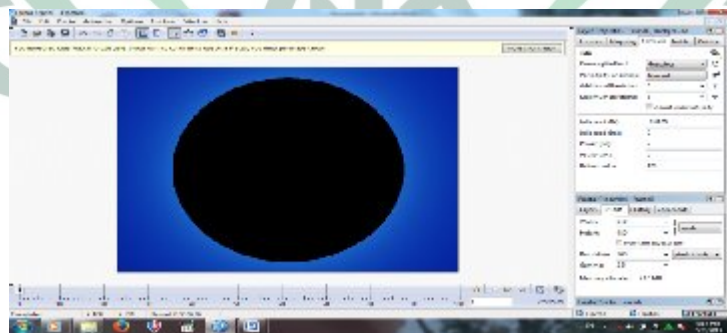


Gambar 4.52 Fraktal *Mandelbrot*

Berdasarkan pada gambar 4.52 bahwa gambar dasar pembangun bentuk lingkaran adalah fraktal *Mandebrot* kemudian gambar itu dibentuk menyerupai lingkaran sehingga gambarnya akan menjadi *Julia*. Pada *Julia* lingkaran ini memiliki istilah di bagian *Formula* seperti *Maximum Iteration*, *Julia Seed (Re)*, dan *Julia seed (Im)*. *Julia Seed (Re)* dan *Julia seed (Im)* dapat mengubah bentuk gambar jika nilainya diubah. Berbeda dengan *Maximum Iteration* pada lingkaran tidak dapat mengubah bentuk gambar.

#### 1) *Maximum Iteration*

Pada motif lingkaran dapat dibangun pada aplikasi ultra fraktal namun tidak dengan teknik iterasi (pengulangan), karena berapapun nilai yang dimasukkan pada formula *maximum iteration* akan menghasilkan gambar yang sama.



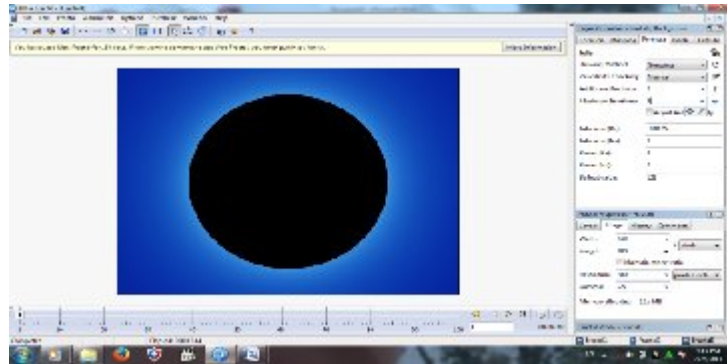
Gambar 4.53 Iterasi 3

Berdasarkan pada gambar 4.53 bahwa pada gambar fraktal lingkaran yang sudah dibangun terlihat bahwa pada *Maximum Iteration* dimasukkan angka 3. Hal ini karena jika dimasukkan angka lebih kecil dari 3 gambar



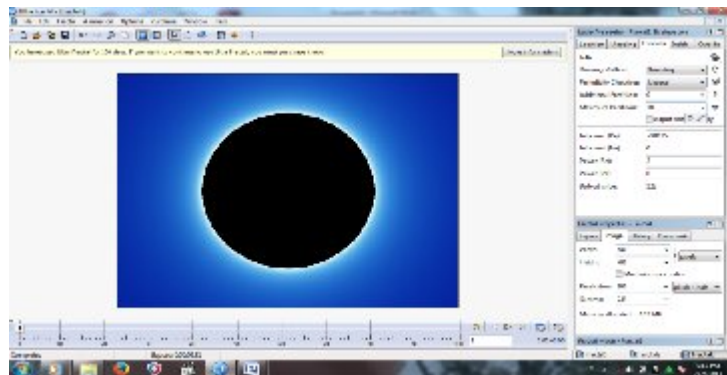
objek fraktal itu tidak muncul. Sehingga iterasi minimalnya adalah 3.

Gambar yang dihasilkan berupa lingkaran yang permukaannya halus.



Gambar 4.54 Iterasi 4

Berdasarkan gambar 4.54 bahwa jika nilai yang dimasukkan pada *Maximum Iteration* adalah 4 maka gambarnya akan seperti gambar tersebut terlihat bahwa bentuk lingkaran tetap dan tidak mengalami perubahan hanya saja di sekitar lingkaran akan terlihat semakin jauh gambarnya ini menunjukkan bahwa iterasi pada bentuk ini bukan untuk merubah bentuk.



Gambar 4.55 Iterasi 10

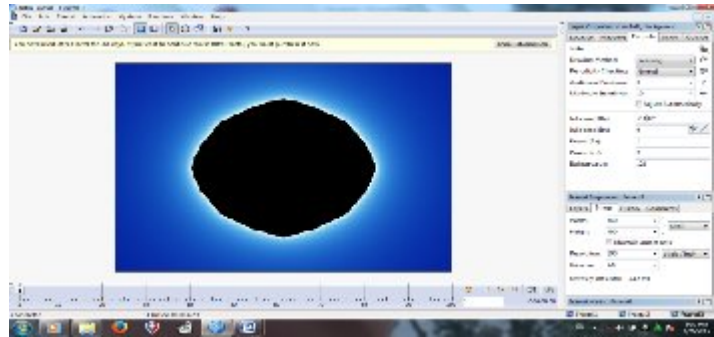


Pada gambar 4.55 terlihat bahwa pada iterasi ke 10 terlihat jelas bahwa tidak ada perubahan bentuk lingkaran.

Berdasarkan gambar yang telah dilakukan iterasi pada *maximum iteration*. Beberapa gambar lingkaran menunjukkan bahwa iterasi tidak selalu menghasilkan bentuk yang berbeda dari bentuk sebelumnya, hanya saja menunjukkan keserupaan diri dari fraktal. Terlihat pada gambar dimulai iterasi 4 gambar sudah terbentuk seperti lingkaran dan pada iterasi 10 gambarnya tetap saja tidak berubah.

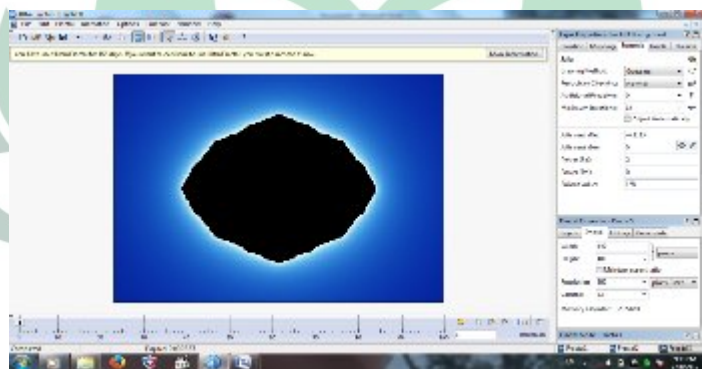
## 2) *Julia Seed (Re)*

Pada bagian *Formula*, sama halnya dengan belah ketupat terdapat istilah *Julia Seed (Re)* yang ketika nilai yang dimasukkan diganti gambar yang ditimbulkan akan berubah. Hal ini difokuskan pada *Julia Seed (Re)* saja untuk melihat perubahan gambarnya, ketika pada formula *Julia seed (Re)* nilai yang dimasukkan berubah maka gambarnya pun akan berubah. Pada *Julia Seed (Re)* nilainya yang diubah adalah satu angka dibelakang koma itupun hanya berlaku pada angka 1 sampai 9, Karena jika dimasukkan nilai lebih dari 9 gambarnya akan kembali ke gambar sebelumnya.



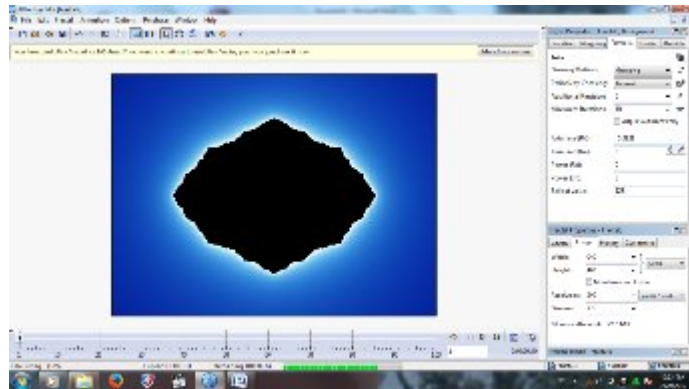
Gambar 4.56 *Julia seed (Re) -0.1125*

Berdasarkan gambar 4.56 bahwa untuk nilai yang dimasukkan pada *Julia Seed (Re)* ini adalah -0,1125 maka gambar yang terlihat seperti pada gambar terlihat bahwa bentuk yang dihasilkan adalah menyerupai lingkaran namun terdapat sudut-sudut kecil pada bagian tertentu.



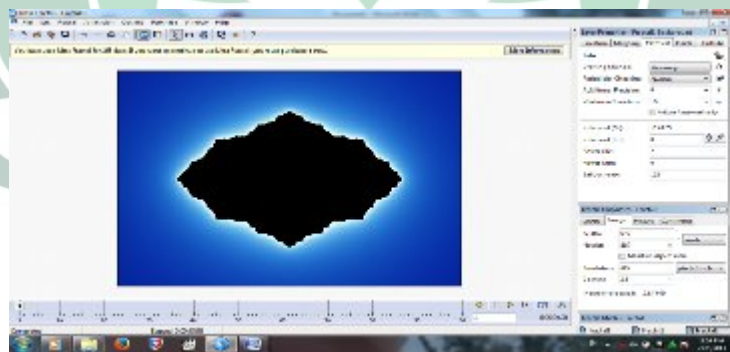
Gambar 4.57 *Julia seed (Re) -0.2125*

Berdasarkan gambar 4.57 ketika nilai yang dimasukkan pada *Julia seed (Re)* adalah -0.2125 gambar yang dihasilkan terlihat timbul permukaan yang kasar dan juga bentuknya menyerupai belah ketupat.



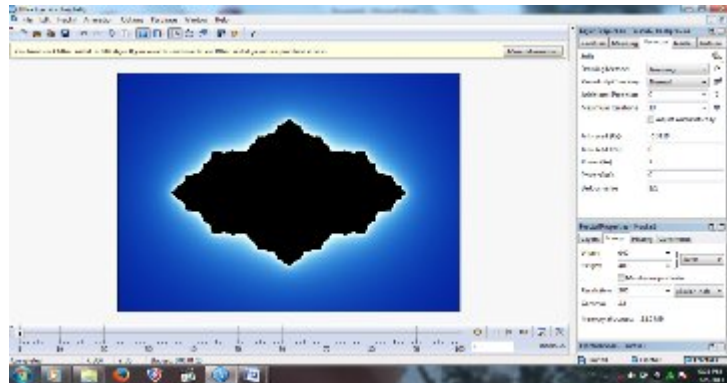
Gambar 4.58 *Julia seed (Re) -0.3125*

Berdasarkan gambar 4.58 pada gambar retakan yang kasar pada sisinya semakin jelas dan sudut yang terbentuk pun semakin lancip pada bagian atas dan bagian bawah selain itu juga sudah terlihat bahwa gambar semakin melebar.



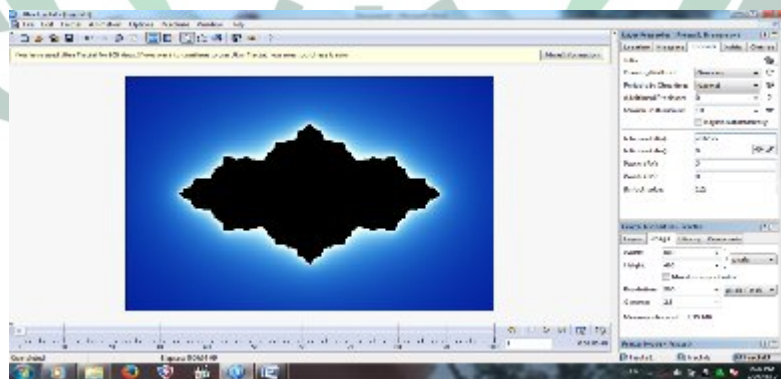
Gambar 4.59 *Julia seed (Re) -0.4125*

Berdasarkan gambar 4.59 bahwa pada gambar terlihat beberapa perbedaan dari gambar sebelumnya yaitu gambar 4.48 bahwa di bagian kiri dan kanan semakin melebar dan pada sisi muncul sudut-sudut baru seperti retakan yang kasar.



Gambar 4.60 *Julia seed (Re) -0.5125*

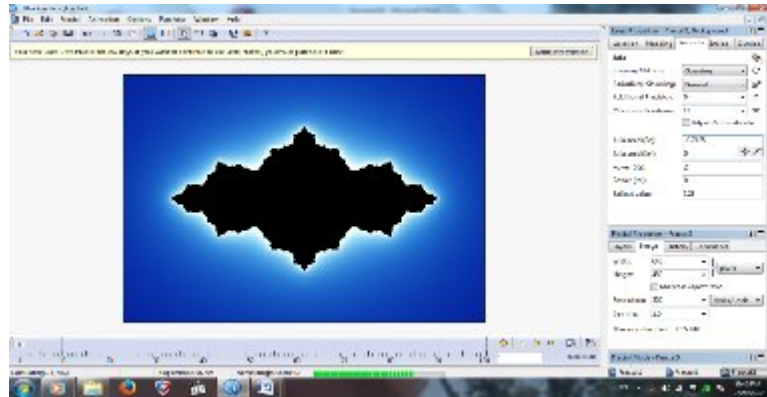
Berdasarkan pada gambar 4.60 bahwa ketika pada *Julia seed (Re)* nilai yang dimasukkan adalah -0.5125 gambar yang muncul menunjukkan bahwa sudut yang berupa retakan semakin jelas gambar ini menyerupai seperti dua bangun datar yang bersatu seperti bangun persegi dan belah ketupat namun strukturnya kasar.



Gambar 4.61 *Julia seed (Re) -0.6125*

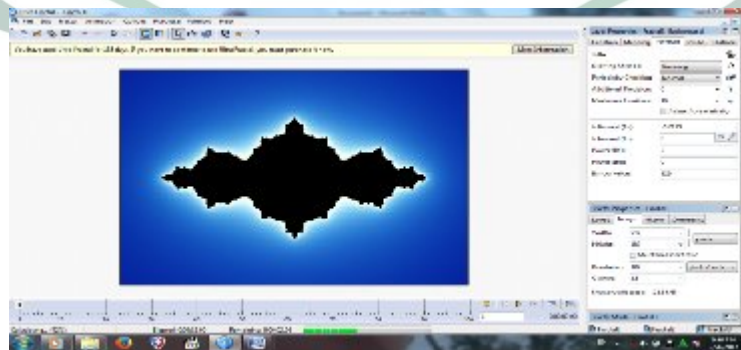
Berdasarkan pada gambar 4.61 bahwa pada gambar diatas terlihat bahwa sisi kiri dan sisi kanan telah membentuk pola baru yang di bagian lengannya sedikit mengecil. Selain itu, di bagian tengahnya menyerupai

bentuk oval yang di bagian atasnya terdapat beberapa tonjolan begitupun di bagian bawahnya.



Gambar 4.62 *Julia seed (Re) -0.7125*

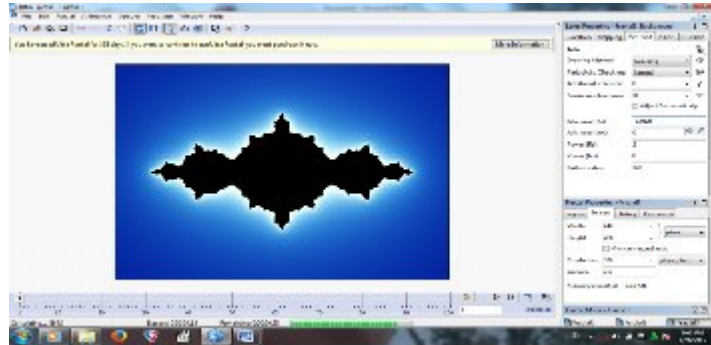
Berdasarkan pada gambar 4.62 Pada gambar terlihat bahwa lengan bagian kiri dan kanan semakin melebar dan dibagian ujungnya membentuk pola baru berupa tonjolan. Selain itu, di bagian tengahnya terbentuk lonjong dan bagian atas dan bawahnya semakin mengecil.



Gambar 4.63 *Julia seed (Re) -0.8125*

Berdasarkan pada gambar 4.63 bahwa pada gambar tersebut bagian tengah gambar fraktal semakin membentuk bulat dan bagian kiri dan

kanan semakin memanjang dan banyak timbul retakan-retakan yang tak beraturan.



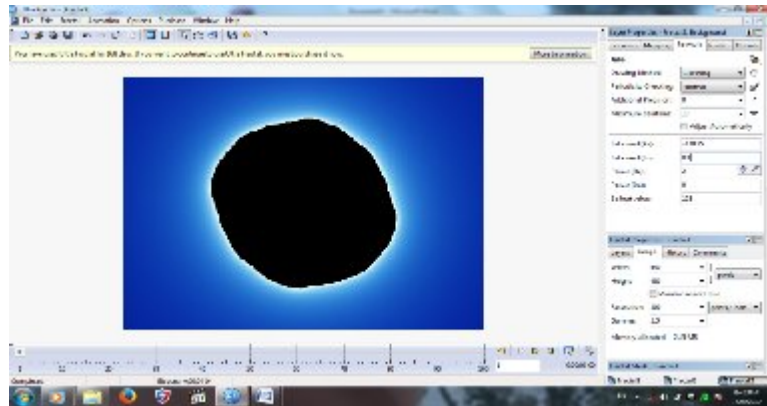
Gambar 4.64 *Julia seed (Re)* -0.9125

Berdasarkan gambar 4.64 bahwa pada gambar tersebut terlihat bahwa di bagian tengah membentuk lingkaran dan lengan kiri dan kanan semakin mengecil di bagian pangkalnya dan juga di setiap sisi-sisinya terdapat patahan yang beraturan.

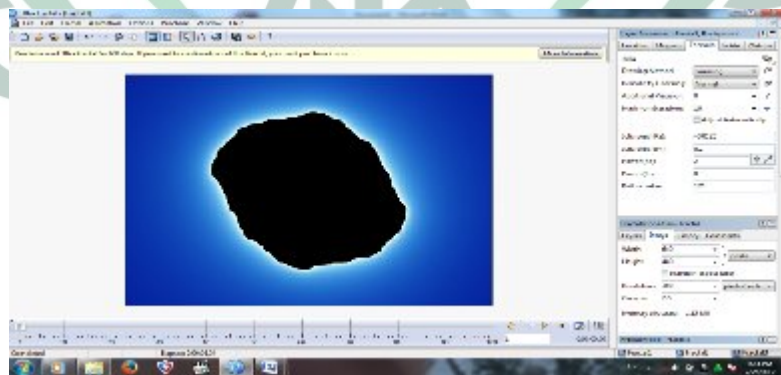
Dari beberapa gambar yang terlihat, pada *Julia seed (Re)* nilai yang dapat merubah bentuk gambara yaitu dengan menggantikan satu angka dibelakang koma. Nilai yang merubah berkisar antara 1-9, bila dimasukkan nilai lebih dari 9 maka gambarnya akan kembali seperti gambar sebelumnya. Pada *Julia seed (Re)* ini gambarnya yang berubah terlihat dari bentuk menyerupai belah ketupat hingga membentuk kesamping dan melebar menyerupai lingkaran dibagian tengahnya dan memiliki lengan dibagian kiri dan kanannya.





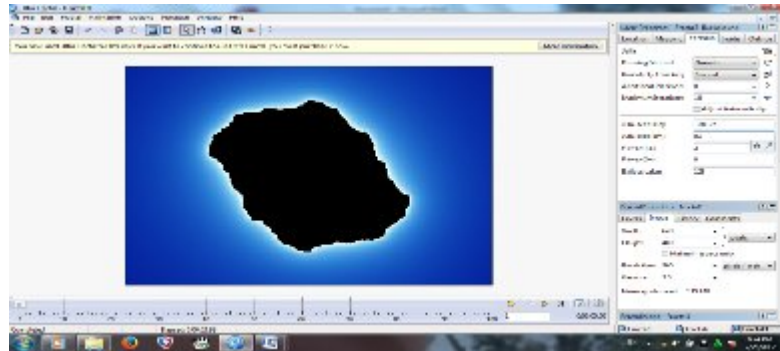
Gambar 4.66 *Julia seed (Im) 0.1*

Pada saat nilai dibelakang koma diganti dengan angka 1 maka gambarnya mengalami perubahan yang terlihat pada gambar 4.66 gambar fraktal mengalami sedikit perubahan bahwa gambar fraktal sedikit bergeser melawan ke arah jarum kiri dan timbul sedikit perubahan pada sisinya terlihat sedikit kasar.

Gambar 4.67 *Julia seed (Im) 0.2*

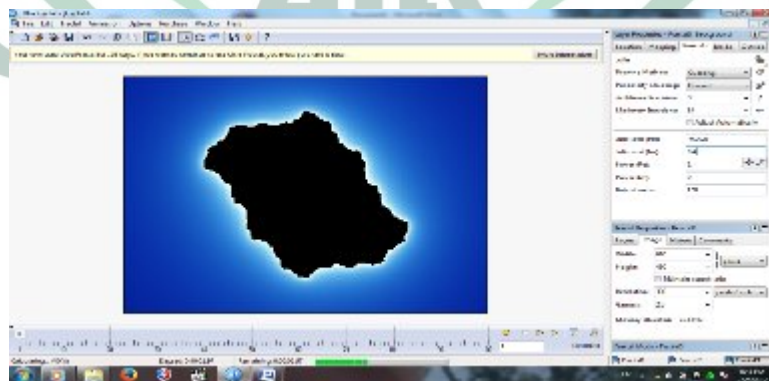
Pada gambar 4.67 ketika nilai dimasukkan pada *Julia seed (Im)* adalah 0.2 seperti pada gambar tampak bahwa permukaan kasarnya mulai terlihat

jelas dan bentuknya menyerupai jajargenjang namun sudut-sudutnya belum terbentuk.



Gambar 4.68 *Julia seed (Im) 0.3*

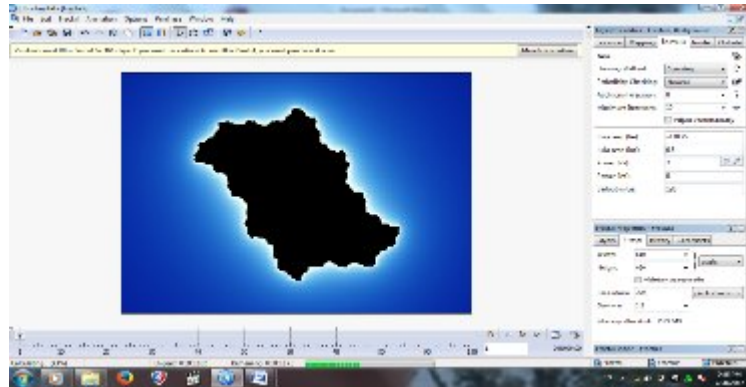
Pada gambar 4.68 ketika nilai dimasukkan 0.3 pada *Julia seed (Im)*. Gambar fraktal pun mengalami perubahan dengan permukaan yang semakin kasar dan menunjukkan bahwa sifat fraktal yang ditimbulkan semakin jelas.



Gambar 4.69 *Julia seed (Im) 0.4*

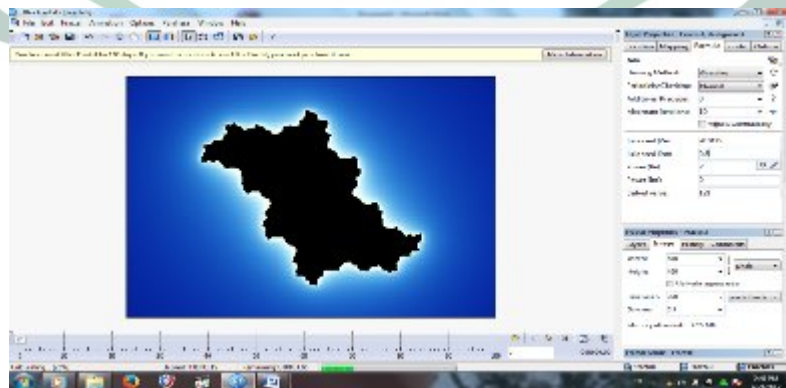
Berdasarkan gambar 4.69 ketika nilai yang dimasukkan 0.4 pada *Julia seed (Im)*, pada gambar terlihat bahwa sudut yang membentuk bangun

jajargenjang sudah terlihat jelas begitu juga dengan permukaan sisi-sisinya semakin kasar. Selain itu juga gambar semakin menyusut.



Gambar 4.70 *Julia seed (Im) 0.5*

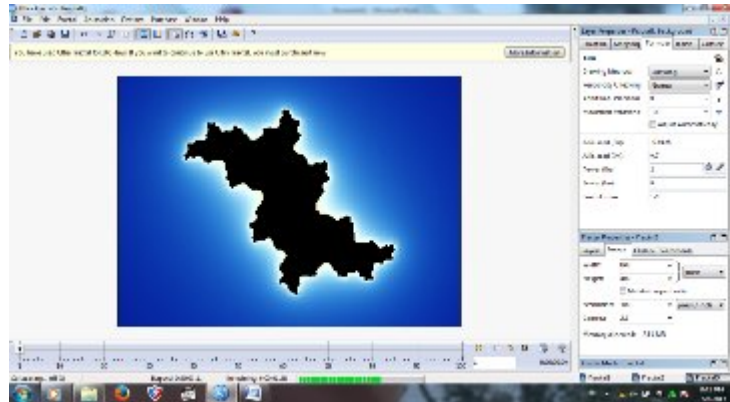
Pada gambar 4.70 Ketika nilainya 0.5 dimasukkan pada *Julia seed (Im)* perubahan yang ditimbulkan tidak terlalu menonjol dari gambar sebelumnya yaitu gambar 4.59 dan juga terlihat sisi-sisinya semakin banyak retakan yang bergelombang.



Gambar 4.71 *Julia seed (Im) 0.6*

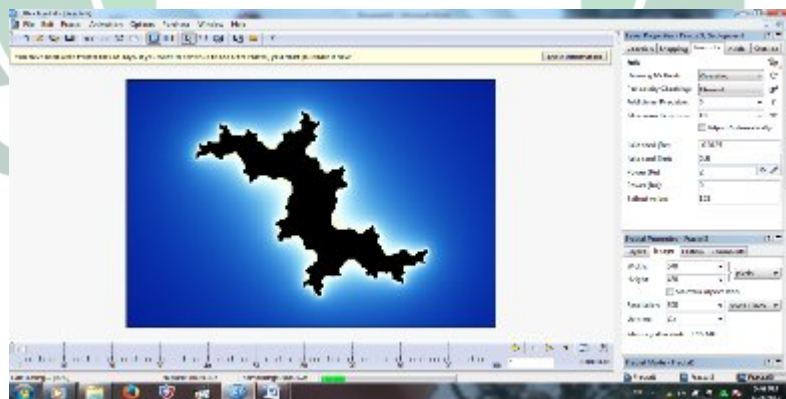
Berdasarkan gambar pada 4.71 nilai dimasukkan 0.6 pada *Julia seed (Im)* ini perubahan yang ditimbulkan terlihat semakin semakin menyusut

terutama bagian tengah dan semakin terlihat jelas gelombang patahan pada sisi dan sudut bentuknya menyerupai bangun jajargenjang .



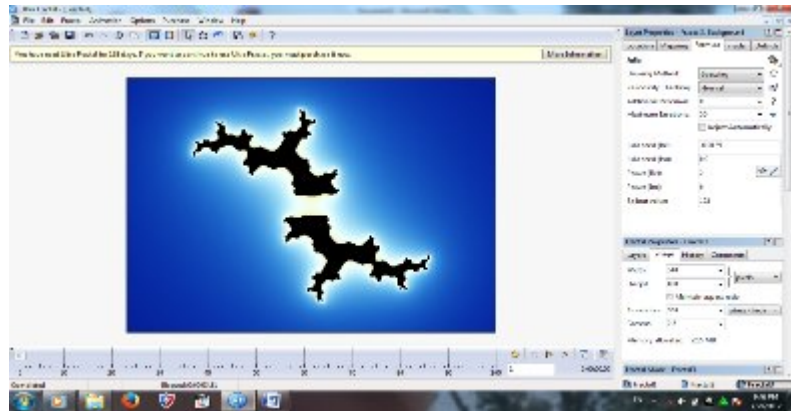
Gambar 4.72 *Julia seed (Im) 0.7*

Berdasarkan gambar 4.72 bahwa gambar yang ditimbulkan terlihat tidak teratur dan terlihat meyerupai membentuk zigzag.



Gambar 4.73 *Julia seed (Im) 0.8*

Berdasarkan pada gambar 4.73 bahwa gambar yang terlihat jelas semakin mengecil bagian tengahnya dan patahan yang bergelombang di sisi-sisi seperti membentuk cabang-cabang yang tidak beraturan.



Gambar 4.74 *Julia seed (Im) 0.9*

Berdasarkan gambar 4.74 bahwa pada gambar fraktal terlihat bahwa bagian tengahnya memisah menjadi dua yang bentuknya sama dengan cabang-cabang yang sama pada ujung-ujungnya seperti menyerupai bentuk kilatan pada petir. Jadi *Julia seed (Im)* perubahan yang ditimbulkan dari bentuk menyerupai lingkaran saat nilai yang dimasukkan pada *Julia seed (Im)* adalah 0.1 hingga membentuk menyerupai cabang pohon dengan nilai 0.9 yang dimasukkan pada *Julia seed (Im)*.



## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Setelah mempelajari dan mengamati dari motif kain tapis mengenai geometri fraktal antara lain motif segitiga, motif belah ketupat dan motif lingkaran dibangun pada aplikasi *ultra fractal 5.04* disimpulkan bahwa :

1. Tidak semua motif pada kain tapis dapat dibangun pada aplikasi *ultra fractal 5.04*. Motif yang dapat dibangun pada aplikasi *ultra fractal 5.04* merupakan motif geometris yaitu motif yang bentuknya antara lain motif segitiga, motif belah ketupat, dan motif lingkaran.
2. Motif kain tapis yang dapat dibangun pada aplikasi *ultra fractal 5.04* dapat menghasilkan motif baru dengan hasil visualisasi motif tapis geometris antara lain :

- a. Motif segitiga

Perubahan gambar yang dihasilkan pada motif segitiga dipengaruhi oleh *Maximum Iteration* dan *Exponent(Re)*. Pada *Maximum Iteration* nilai dimasukkan mulai dari angka 4-10. Pada *Exponent(Re)* dimulai dengan memasukkan angka dua dan seterusnya sehingga gambar yang ditimbulkan berubah-ubah menyesuaikan angka yang dimasukkan.

- b. Motif Belah Ketupat

Perubahan gambar yang dihasilkan pada motif belah ketupat dipengaruhi oleh *Maximum Iteration*, *Julia Seed(Re)*, dan *Power(Re)*. Pada *Maximum*

*Iteration* dimulai dari angka 2-10. Pada *Julia Seed(Re)* angka yang diubah yaitu satu angka dibelakang koma dimulai -0.1875-0.9875. Pada *Power(Re)* dimulai dengan angka satu dan seterusnya pada *Power(Re)* ini besar nilai yang diinput akan mempengaruhi lengan yang dibentuk pada fraktalnya.

### c. Motif Lingkaran

Pada motif lingkaran hasil gambar tidak mengalami perubahan dari *Maximum Iteration* melainkan dari *Julia Seed(Re)* dan *Julia Seed(Im)*. Pada *Julia Seed(Re)* dimulai dengan mengganti satu angka dibelakang koma yang berkisar -0,1125—0,9125. Pada *Julia Seed(Im)* perubahan gambar akan berubah jika mengubah satu angka dibelakang koma yang berkisar antara 0,1-0,9.

Dari hasil visualisasi motif tapis bahwa tidak semua motif menggunakan teknik iterasi. Salah satunya motif lingkaran yang teknik iterasinya tidak merubah bentuk awal hanya saja skala yang digunakan berubah. Hal ini seperti sifat fraktal yaitu *self similiarity* (keserupaan diri). Geometri fraktal pada tapis dapat dijadikan media untuk mengembangkan kreativitas dalam pembuatan motif baru, dan juga motif baru dari geometri fraktal dapat dipublikasikan dengan menerapkan motif fraktal pada tapis-tapis yang biasa dibuat untuk masyarakat dapat menambah nilai estetika tersendiri. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa geometri fraktal dapat menghasilkan motif tapis baru.

## B. Saran

Berdasarkan pada permasalahan yang diangkat oleh penulis yaitu analisis geometri fraktal pada tapis dalam mengeksplorasi budaya Lampung, maka dari itu penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan dengan mengaplikasi motif baru dalam hal eksplorasi motif tapis dengan bantuan aplikasi fraktal dengan memperkenalkan pada masyarakat.
2. Penelitian ini hanya dilakukan untuk menemukan bentuk geometri fraktal secara umum tanpa memperhatikan secara rinci bentuk-bentuk fraktal lainnya. Adapun kain tapis yang digunakan pada penelitian ini sebagai contoh tidak mencakup secara menyeluruh. Pada penelitian selanjutnya bagi yang berminat meneliti mengenai kerajinan tradisional kain tapis Lampung dapat membahasnya secara lebih mendalam.
3. Untuk penelitian berikutnya diharapkan agar peneliti dapat membangun berbagai motif kain tapis pada aplikasi geometri fraktal sehingga motif baru yang dihasilkan lebih banyak dan beragam.
4. Pengambilan data dan pembahasan geometri fraktal pada tapis masih dilakukan penulis dan belum diterapkan dalam masyarakat. Untuk penelitian berikutnya hasil penelitian berupa motif baru dari fraktal sebaiknya diinformasikan ke pengrajin tapis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Africk, H. (2013). *Elementary Collage Geometry*. New York: New York City College Of Technology.
- Atikah, D. (2010). *Etnomatematika Kepada Etno-Pengkomputeran Kewujudan Geometri Dalam Batik Jawa Indonesia*. Malaysia: Universiti Malaysia Sabah.
- Creswell, J. W. (2012). *Education Research*. Lincoln: University Of Nebraska.
- Dewi, R. A. (2016). *Geometri Fraktal Untuk Redesain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi*. Banyuwangi: Universitas PGRI Banyuwangi.
- Firmansyah, J. (1996). *Mengenal SULAMAN TAPIS LAMPUNG*. Bandar Lampung: Gunung Pesagi.
- Hakim, L., Suprabowo, A., & Asy'ari, M. H. *Menggambar Fraktal Dengan Teknik Heuristik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hasang, S., Siregar, F. O., & Erdiono, D. (2015). Apartemen Dibitung. *Jurnal Arsitektur Daseng*.
- Indonesia, D. A. (2012). *Mushaf Al-qur'an dan Terjemahan*. Bandung: Diponegoro.
- J.Moloeng, L. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosdakarya.
- Jauhari, J. (2010). Pengembangan Perangkat Lunak Pembangkit Geometri Fraktal Berbasis Bilangan Kompleks. *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*.
- Karakus, F. (2015). Investigation into how 8th Grade Students Define Fractals.
- Kelley, & Alice. (2016, September 9). Retrieved juli 31, 2017
- Narbuko, C., & Achmadi, A. (2009). *Metode Penelitian*. Jakarta: 2009.
- Narvinda, R. Y. (2016). *Analisis Statistik dan Dimensi Fraktal Sinyal Elektrokardiografi*. Lampung: Universitas Lampung.
- O'hanlon, C. (2003). *Educational Inclusion As Action Research*. London: Open University Press.

- Pratiwi, R. T. (2017). *Potensi Perlindungan Hukum Terhadap Kain Tapis Melalui Rezim Pengetahuan Tradisional*. Lampung: Universitas Lampung.
- Putra, G. U. (2017). Kebijakan Pemerintah Kota Bandar Lampung Dalam Pelestarian Kebudayaan Melalui Pembuatan Motif Tapis. *Jurnal Ilmiah* .
- Putra, N. (2012). *Metode Penelitian Kualitatif Pendidikan*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ratri, Purnomo, & Riwansia. (2014). Aplikasi Dimensi Fraktal Pada Bidang Biosains. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Jember: Universitas Jember.
- Ratri, R. R. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kain Tapis Menggunakan Metode Simple Additive Weighting(SAW). *Jurnal Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi* .
- Romadiastri, Y. (2013). *Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal* . Semarang: IAIN Walisongo.
- Roskawati, M.Ikhsan, & Juandi, D. (2015). Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Geometri. *Jurnal Didaktik Matematika* .
- Sahid. (n.d.). Fraktal-Kurva Menyerupai Diri Sendiri . *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Sekawati, L. (2012). *Teknik Penggambaran Bentuk dan Citra Alamiah Berbasis Dimensi Fraktal*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sir, M. M. (2005). Tipologi Geometri. *Jurnal Arsitektur* .
- Suarga. (2007). *Fisika Komputasi Solusi Problema Fisika dengan MATLAB*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyantoko, D. (2008). *Aplikasi Sekuensi dan Deret Pada Perhitungan Pembentukan Geometri Fraktal Sederhana*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Surya, Y. (2009). *Fisika Batik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Susanti, E. (2015). Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia. *Jurnal Matematika* .
- Tandililing, P. (2015). Etnomatematika Toraja(Eksplorasi Geometris Budaya Toraja.
- Tiana, I. (2017, Februari 20). Tapis. (S. A. Sari, Interviewer)
- Ulinnuha, M. N. (2009). Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Warsita, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.







# LAMPIRAN

**DOKUMENTASI**

Foto bersama pengrajin tapis pada saat wawancara



Koleksi kainsarung tapis pengrajin



Koleksi tapis penutup pintu



Bagian Penutup Pintu Bagian Atas tapis



Bagian bawah penutup pintu



Bagian atas penutup pintu





Koleksi hiasan dinding dengan motif tapis pada bagian pinggirnya



Koleksi kopiah motif tapis

## PEDOMAN WAWANCARA

### ANALISIS GEOMETRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG

---

#### **Tujuan wawancara**

Menggali informasi terkait geometri yang terdapat dalam motif kain tapis Lampung

#### **Metode wawancara**

Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara tak bestruktur untuk memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.

#### **Kisi-kisi wawancara**

No	Deskripsi Kegiatan	Informan yang dibutuhkan
1	Sejarah Tapis Lampung	Pengrajin Tapis
2	Motif Kain Tapis Lampung	Pengrajin Tapis
3	Makna Filosofi yang Terdapat Pada Kain Tapis Lampung	Pengrajin Tapis
4	Cara Mengeksplorasi Kain Tapis	Pengrajin Tapis

#### **Pelaksanaan :**

Informan diminta memberikan informasi tentang kain tapis Lampung, bila ada yang kurang jelas peneliti melakukan klarifikasi terhadap jawaban yang telah diberikan.

**Pertanyaan untuk informan :**

1. Berapa dan apa saja koleksi kain tapis yang dimiliki ?
2. Dari berbagai jenis ragam hias baik itu naturalis maupun geometris dan tidak keduanya apakah terdapat jenis ragam hias lainnya yang tidak diketahui ?
3. Dari berbagai jenis kain tapis yang ada bisa tolong dijelaskan mengenai yang mana saja ragam hias geometris maupun naturalis ?
4. Apakah setiap motif memiliki nilai religi, nilai moral yang menggambarkan kehidupan sehari-hari masyarakat ?
5. Apakah terdapat perbedaan antara jenis tapis masyarakat pepadun dan masyarakat saibatin ?
6. Bagaimana hubungan masyarakat zaman dahulu dengan penggunaan matematika khususnya geometri ?
7. Apakah ada terdapat motif tapis yang mengandung unsure-unsur geometri ? Bila ada apasajakah jenis kain tersebut ?
8. Apakah ada konsep mendasar dalam pembuatan motif tapis ?
9. Bagaimana cara masyarakat zaman dahulu yang belum mengenal pendidikan formal seperti sekolah dapat mengeksplorasi motif tapis Lampung dengan konsep geometri ?
10. Apakah perbedaan motif tajuk berayun dengan motif pucuk rebung ? yang apabila dilihat secara geometris mempunyai bentuk yang sama yaitu segitiga ?



11. Apakah motif yang dihasilkan merupakan pola pengulangan dari motif sebelumnya ?
12. Bagaimanakah proses pembuatan motif kain tapis sehingga menghasilkan pola yang simetri ?
13. Apakah luas bahan dasar kain mewakili benang yang akan digunakan dalam pembuatan motifnya ?
14. Adakah motif yang merupakan transformasi dari bentuk yang sebenarnya ?
15. Motif apa saja yang terdapat pada tapis pucuk rebung ?
16. Apakah filosofi yang terdapat pada tapis pucuk rebung ?
17. Motif apa saja yang terdapat pada tapis raja medal ?
18. Apakah filosofi yang terdapat pada tapis raja medal ?
19. Motif apa saja yang terdapat pada tapis bordir terawang ?
20. Apakah filosofi yang terdapat pada tapis bordir terawang?

*(pertanyaan akan berkembang sesuai dengan kondisi di lapangan)*

## PEDOMAN OBSERVASI

### ANALISIS GEOMETRI FRAKTAL PADA TAPIS DALAM MENGEKSPLORASI BUDAYA LAMPUNG

---

#### Tujuan Observasi

Menggali data dari sumber data berupa peristiwa, tempat, atau lokasi dan benda serta rekaman.

#### Teknik Observasi

Obsevasi partisipatif pasif yaitu mengamati perilaku yang muncul dalam objek penelitian, dalam observasi ini peneliti hanya menddatangi lokasi namun tidak berperan sebagai apapun selain pengamat pasif.

#### Kisi-kisi Observasi

No	Deskripsi Kegiatan	Alat yang Dibutuhkan dalam Penelitian
1	Sejarah Tapis Lampung	Perekam untuk wawancara dan catatan
2	Motif Kain Tapis Lampung	Kamera untuk dokumentasi dan catatan
3	Makna Filosofi yang Terdapat Pada Kain Tapis Lampung	Perekam untuk wawancara, kamera, dan catatan
4	Cara Mengeksplorasi Kain Tapis	Perekam untuk wawancara dan catatan

## KETERANGAN PEGGUNAAN INISIAL DALAM MELAKUKAN WAWANCARA

**P** = Peneliti

**PT** = Pengrajin Tapis

### HASIL WAWANCARA DENGAN PENGRAJIN TAPIS

Nama : Tiana  
 Alamat : Jalan Lintas Barat, Desa Biha Kecamatan Pesisir Selatan  
 Hari/Tanggal : Senin, 20 Februari 2017  
 Waktu : 10.00 WIB s.d selesai  
 Tempat : Kediaman Ibu Tiana

---

P : “Assalamualaikum Wr.Wb”

PT : “ Waalaikumsalam Wr.wb”

P : ”Begini bu, saya Sefriani Amelia Sari yang kemarin sudah menghubungi ibu via telepon bu, saya mahasiswa UIN Raden Intan Lampung Jurusan Pendidikan Matematika ingin melakukan wawancara mengenai kain tapis judul skripsi saya yang berkaitan dengan Analisis Geometri Fraktal Pada Tapis Dalam Mengeksplorasi Budaya Lampung” .

PT : “iya, jadi informasi apa saja yang ingin kamu tanyakan mba ?”

P :” Apakah sudah ada bu sebelumnya yang melakukan wawancara pada ibu mengenai penelitian tapis di daerah Pesisir Selatan ini ?”

PT : “Belum ada mba”

P : “ Baik bu, kalo boleh tahu bu ada berapa dan apa saja koleksi kain tapis yang dimiliki bu ?”

PT : “Kalau koleksi di rumah seperti tapis pucuk rebung, perangkat pengantin, peci, dan hiasan dinding. Kalau gambarnya ada tapis-tapis yang sudah saya buat yang sudah laku terjual seperti tapis raja medal, tapis bordir terawang. Saya buat tapis ketika ada yang pesen dan untuk mengisi waktu luang begitu.(*sambil menunjukkan gambar tapis yang pernah dibuatnya*)

- P : “ begitu ya bu, jadi bagaimana proses pembuatannya itu bu apakah memerlukan proses yang sulit atau bagaimana?”
- PT : “Untuk pembuatannya itu tidak sulit tetapi harus sabar dan teliti karena membutuhkan waktu yang cukup lama, yang sulit itu untuk mendapatkan bahan pembuatannya seperti benang emas, kain dasarnya karena masih di daerah pedesaan”.
- P : “ Berapa lama itu bu dalam pembuatan tapisnya?”
- PT : “Tergantung luas kain dan motif yang dibuat mba, bisa saja sebulan begitu mba”
- P : “Baik bu, Bagaimana sejarah kain tapis Lampung?”
- PT : “Zaman dahulu itu, awalnya orang mengenal dengan sebutan menenun, tetapi lambat laun berkembang dari menenun ini ke pencelupan warna dengan campuran pewarna alami berasal dari tumbuhan. Pada masa zaman Islam mulai muncul motif geometris hingga kini masih digunakan pada pembuatan kain tapis. Awalnya tapis digunakan keluarga kerajaan saja, tetapi sekarang sudah digunakan secara umum misalnya untuk acara pernikahan, sunatan, acara adat lainnya”.
- P :”iya bu, Untuk acara pernikahan, acara adat itu bagaimana penggunaan tapis dalam penerapannya bu? Apakah tapis juga digunakan pada aspek lain?”
- PT :”Untuk pernikahan banyak penggunaan seperti pada pakaian pengantin pria, pengantin wanita, perlengkapan misalnya gorden, sarung kasur,sarung bantal, hiasan pada dinding,dan lain-lain. Selain untuk acara pernikahan juga tapis sekarang sudah banyak digunakan pada yang lain juga seperti hiasan dinding ayat kursi, pembuatan peci, tas, dompet, dan pada pakaian dan jilbab pun banyak yang mengandung unsur tapis”.
- P :”Iya bu. Kemudian apakah setiap motif tapis dalam kain tapis memiliki nilai filosofi yang mennggambarkan masyarakat Lampung?”
- PT :”Pada tapis memang ada nilai-nilainya, misalnya bentuk segitiga tumpal yang dikenal sejak zaman dahulu melambangkan kemakmuran. Ada juga yang mengatakan bentuk segitiga itu abstrak dari bentuk orang.Bentuk tumpal itu bentuk sederhana dari pucuk rebung melambangkan kekuatan dari dalam.
- P :”Bu, apakah ada perbedaan antara jenis tapis adat pepadun dengan adat saibatin?”
- PT :”Karena pada dasarnya memang dari masyarakat pepadun tapis itu berasal. Kebanyakan yang menggunakan tapis juga masyarakat pepadun. Bedanya suku pepadun kain yang dipakai warna putih, sedangkan suku saibatin umumnya warna hitam dan merah. Selain kain,motif tapisnya juga ada perbedaannya pada suku saibatin biasanya bernuansa kehidupan di laut karena suku saibatin identik dengan

daerah pesisir sedangkan pada suku pepadun menggambarkan suasana kehidupan di daratan. Jadi motif itu dibuat identik dengan daerah dan keseharian masing-masing suku”.

P :”Dalam pembuatan tapisnya apakah ada konsep pola tersendiri pada dasar penciptaan motif kain tapis?”

PT :”Pada pembuatannya benang penyawat mengikuti arah benang emas dalam penyulaman pola tapis arah horizontal, untuk motif naturalis seperti pohon, bunga, naga pada dasar kain digambar terlebih dahulu pola tapisnya”.

P :”Bagaimana proses pembuatan motif tapis agar pola yang diperoleh bisa simetris?”

PT :”Skala yang digunakan tidak menggunakan pengukuran baku karena memang sudah diperhitungkan dan mengikuti garis horizontal pada dasar kain. Contohnya pada motif belah ketupat benang emas dan benang penyayat yang dibentuk mengikuti kekonsistenan pola yang berulang.

P :”Baik bu, apakah luas dari bahan dasar tapis mewakili benang emas yang digunakan dalam membuat motif?”

PT :”Tergantung dengan motif yang akan dibuat pada kain, ada yang penuh motifnya, ada yang jarang-jarang”

P :”Adakah motif yang memang bentuknya sama dengan wujud aslinya, misalnya bentuk hewan atau tumbuhan?”

PT :”Semua motif kain tapis memang menyerupai bentuk aslinya, misal motif hewan berasal dari alam, motif kapal menyerupai bentuk kapal itu merupakan transformasi dari lingkungan masyarakat dan mempunyai makna tersendiri”.

P :”Bagaimana penggunaan konsep matematikanya pada pembuatan pola tapis bu, contohnya bentuk geometris dari motif tapis itu?”

PT :”Motif geometris pada tapis seperti segitiga, lingkaran, segiempat, dan garis lengkung. Meskipun bentuknya geometris namun bentuk yang digambarkan adalah bentuk kekayaan alam dan kegiatan manusia misalnya bentuk belah ketupat, pucuk rebung, mata kibau. Pada mulanya ini bukan bersifat matematika, mereka hanya mengambil berbagai konsep geometris dalam keseharian”.

P :”Bagaimana cara masyarakat terdahulu yang belum mengenal pendidikan sekolah dapat mengeksplorasi motif kain tapis Lampung dengan konsep geometri?”

PT :” Masyarakat zaman dahulu belum mengenal konsep matematika seperti geometri seperti zaman sekarang ini, motif kain tapis merupakan gambaran langsung dari alam. Hubungan dengan alam merupakan elemen terbentuknya bermacam-macam motif yang tidak berdasarkan konsep ilmiah. Sehingga proses maupun hasilnya merupakan gambaran dari kehidupan di lingkungan masyarakat.

Masyarakat zaman dahulu belum mengenal istilah geometri dalam pembuatan kain tapis”.

P :”Baik bu, dalam perkembangan zaman saat ini bagaimana cara mengeksplorasi kain tapis agar eksistensi kain tapis tetap ada dalam masyarakat?”

PT :”Karena zaman semakin maju seperti saat ini, jadi kita harus tetap melestarikan budaya kita sendiri seperti halnya kain tapis khas Lampung. Adapun langkah yang di lakukan dengan cara mengembangkan pola motif tapis yang sudah ada tanpa mengubah nilai yang keasliannya. Selain itu dalam penggunaan kain tapis tidak hanya pada acara adat seperti acara nikahan, penggunaan motif dapat digunakan pada kaligrafi, pembuatan tas, dompet, pakaian, bahkan sekarang pada jilbab pun sudah dikombinasi dengan motif tapis. Sekarang zaman semakin maju sehingga teknologi dapat dimanfaatkan salah satunya internet dapat digunakan sebagai sarana dalam penjualan tapis. Dengan begitu eksistensi tapis pada pemakaiannya dapat menambah nilai keindahan dan dapat membantu finansial pembuat tapis.”

P : “Iya bu, mungkin untuk sementara ini pertanyaan saya sampai disini dulu bu, terima kasih atas kerja samanya bu sudah bersedia untuk saya wawancarai.”

PT : “Iya mba, sama-sama nanti kalau ada yang kurang bisa tanya-tanya lagi silahkan.”

P : “Iya bu, saya pamit dulu bu, Assalamualaikum.”

PT : “Waalaikumsalam.”



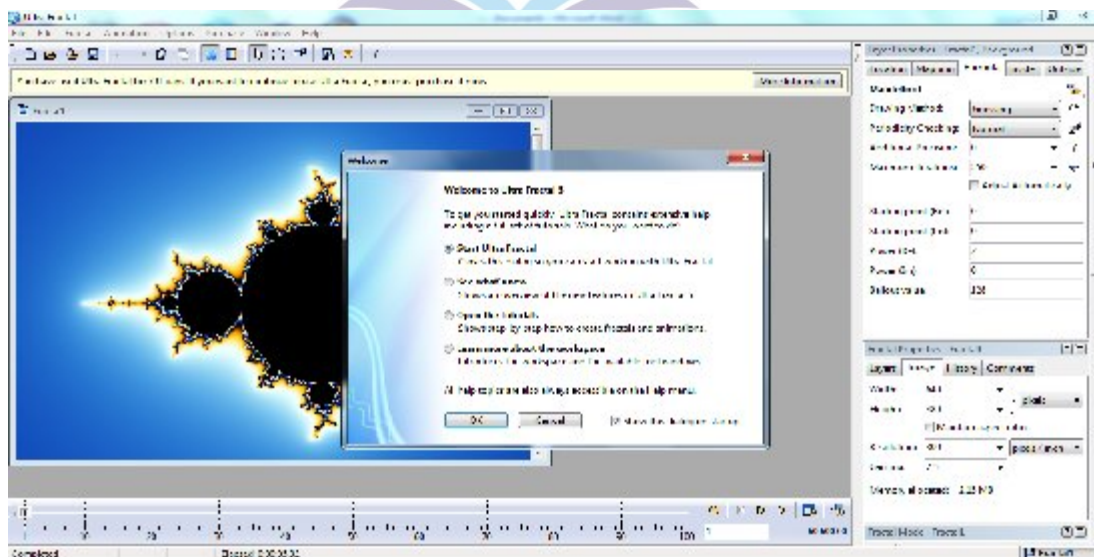
## LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN MOTIF FRAKTAL PADA APLIKASI FRAKTAL

### A. Cara memulai dengan aplikasi fraktal

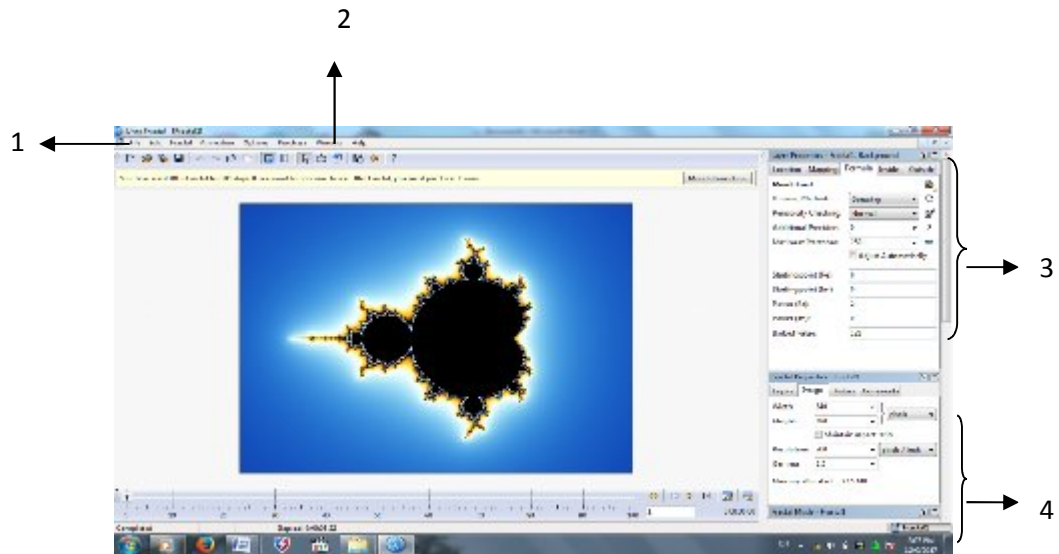
Dalam hal ini aplikasi yang digunakan dalam pembuatan motif fraktal yaitu dengan bantuan aplikasi *ultrafractal 5,04* dengan O.S Windows. Adapun kain tapis yang digunakan yaitu tapis yang dibuat di daerah Pesisir dengan nama kain tapis bordir terawang. Pada tahap awal dalam menggunakan aplikasi fraktal yaitu double klik pada ikon *ultrafractal*



maka akan muncul seperti gambar diatas lalu klik Evaluate maka gambarnya akan muncul seperti berikut ini



Pada tampilan Welcome klik ok maka tampilan yang muncul yaitu fraktal Mandelbrot utuh



Keterangan

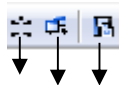
1. Menu bar yang berisi menu *file*, *edit*, *fraktal*, *animation*, *options*, *purchase*, *help*

File Edit Fractal Animation Options Purchase Window Help

2. Terdapat ikon penting dari toolbar yang dapat digunakan saat pembuatan motif fraktal

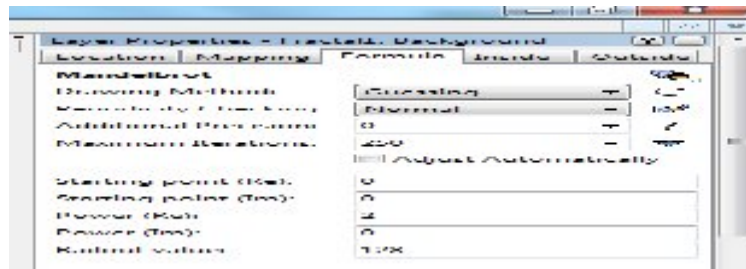
antara lain :

- a. select mode yang digunakan untuk memperbesar dan memperkecil gambar.
- b. Switch mode yang digunakan untuk membentuk motif yang akan dibangun.
- c. Save parameter yang digunakan untuk menyimpan parameter yang sudah dibuat.

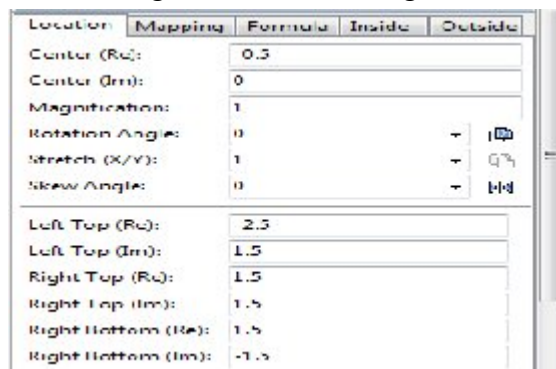


a b c

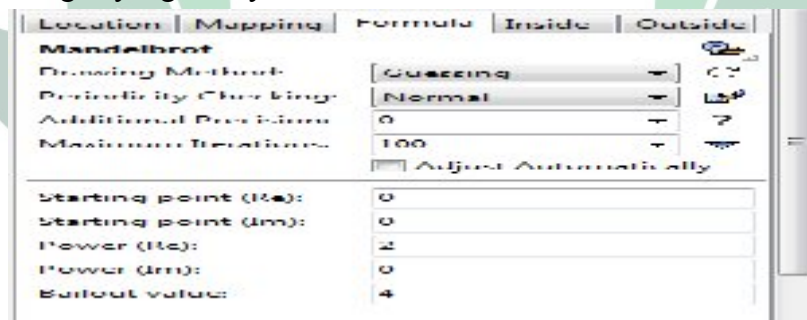
3. Pada bagian ini terdapat *location*, dan *formula* yang akan digunakan pada pembuatan motif fraktal.



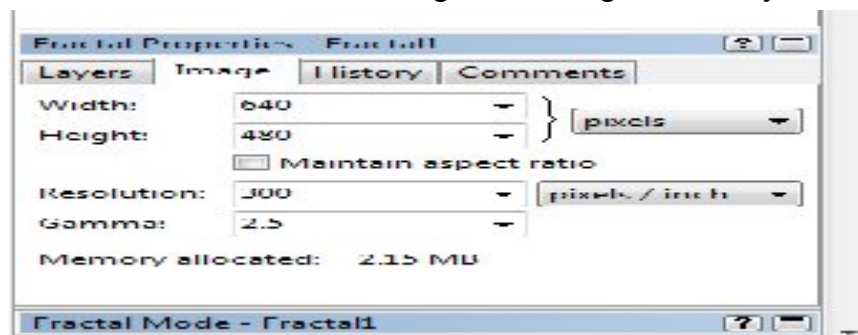
- a. Location digunakan untuk mengubah lokasi gambar sesuai yang dibutuhkan



- b. Formula digunakan untuk mengubah nilai yang ada agar sesuai yang diinginkan. Pada bagian ini terdapat isi yang berbeda antara satu gambar dengan yang lainnya.

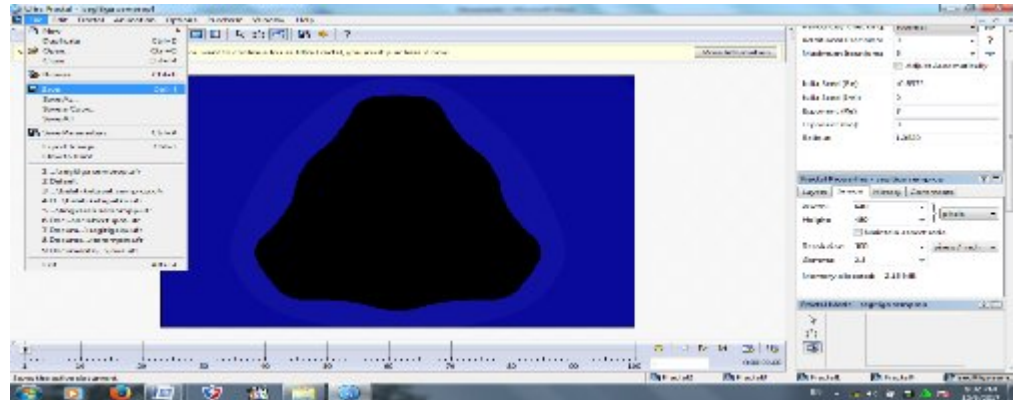


4. Pada bagian ini digunakan untuk melihat ketika fractal mode digunakan maka fractal mode akan memunculkan gambar di bagian bawahnya.

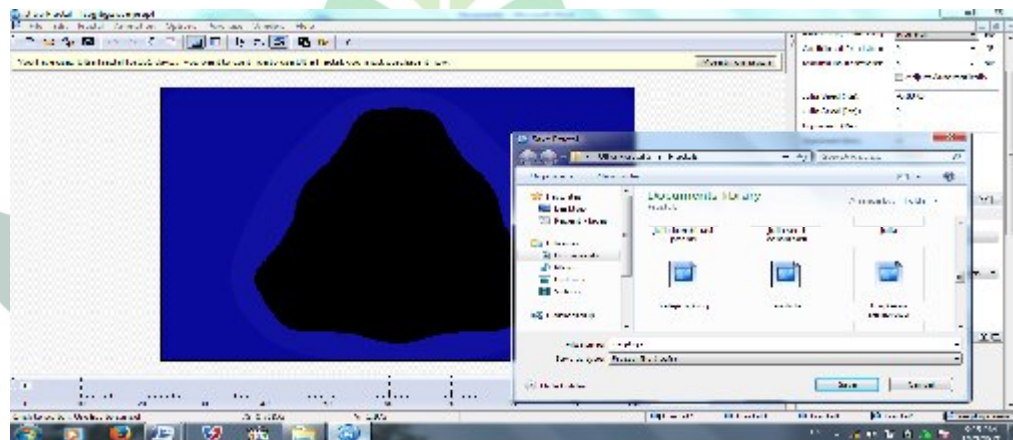


## B. Cara menyimpan gambar

Setelah gambar diperoleh dapat di save seperti aplikasi pada umumnya yaitu dengan cara klik save pada menu file

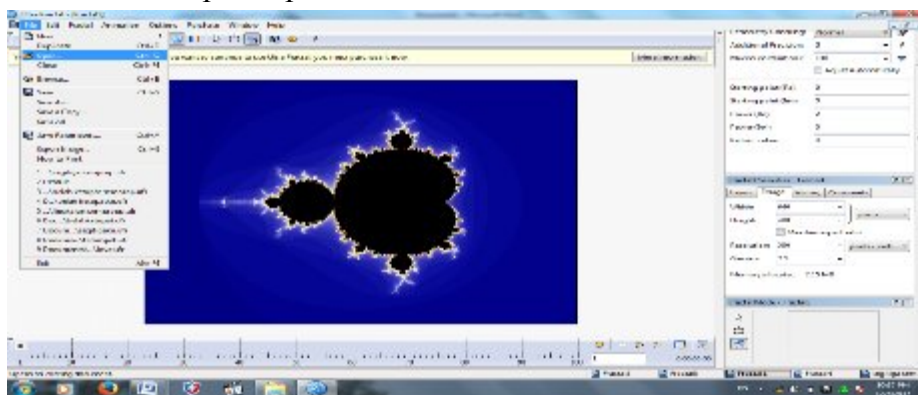


lalu ubah nama sesuai keinginan lalu klik save.



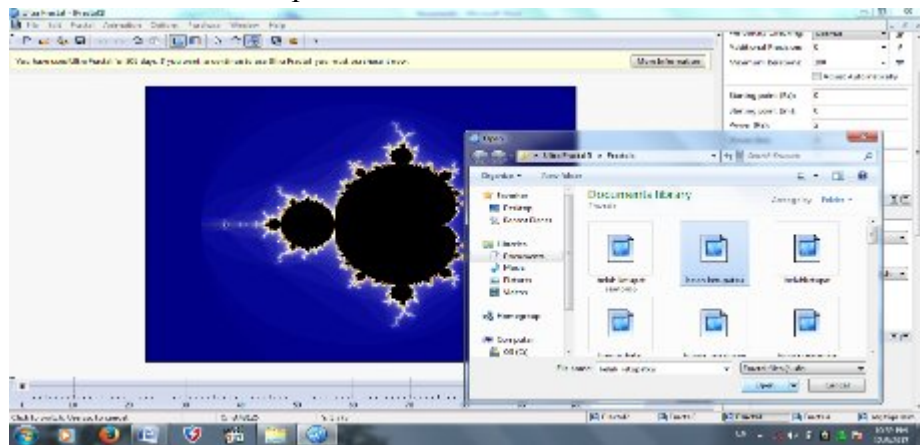
## C. Cara Membuka gambar yang telah disimpan

Pada menu file pilih open





Lalu akan muncul tampilan berikut

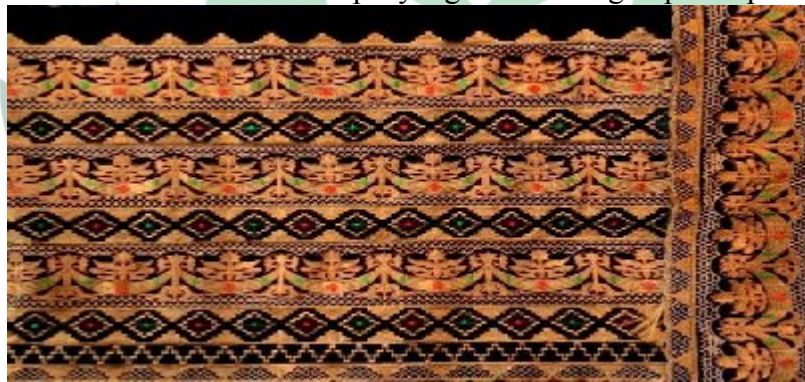


Pilih gambar yang akan dibuka lalu klik open maka gambar akan ditampilkan kembali.

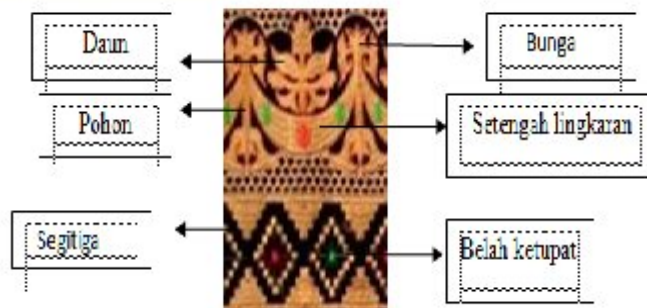
#### D. Cara membuat motif fraktal

Langkah-langkah yang dapat dilakukan pada pembuatan motif fraktal antara lain :

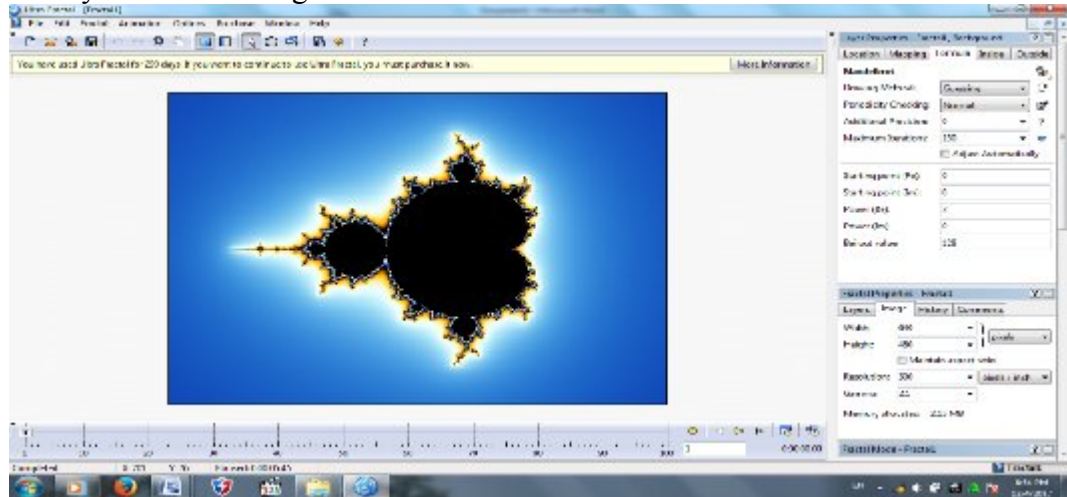
1. Tentukan motif dari kain tapis yang akan dibangun pada aplikasi fraktal.



Lalu, potong gambar tapis yang mencakup motifnya.



2. Setelah ditentukan motifnya, buka aplikasi *ultrafractal* 5,04 pada tampilan awalnya akan muncul gambar berikut :

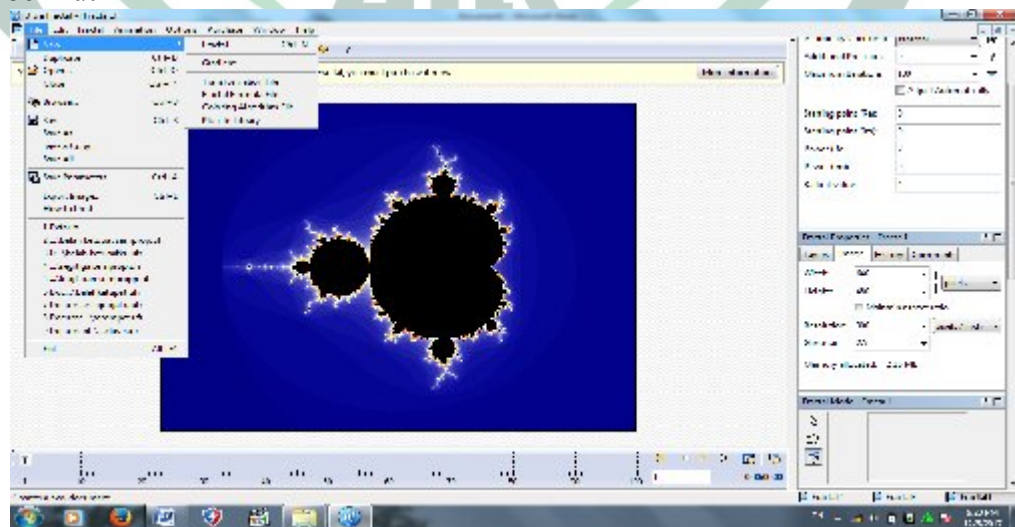


Ini merupakan tampilan awal dari aplikasi *ultrafractal 5,04* yang merupakan gambar fraktal Mandelbrot.

Untuk membuat motif baru dari motif segitiga, motif belah ketupat, dan setengah lingkaran akan dijelaskan berikut :

- a. Motif segitiga

Buka aplikasi, klik menu file, pilih new, klik fractal, maka gambar yang muncul berikut ini

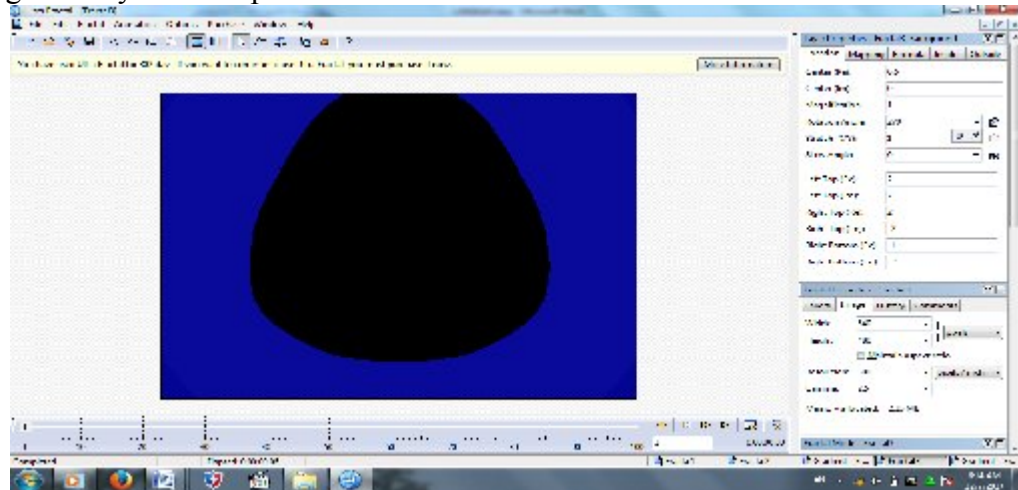


Pada fractal, pilih lambda (Julia), akan muncul pilihan fractal dari aplikasi ini

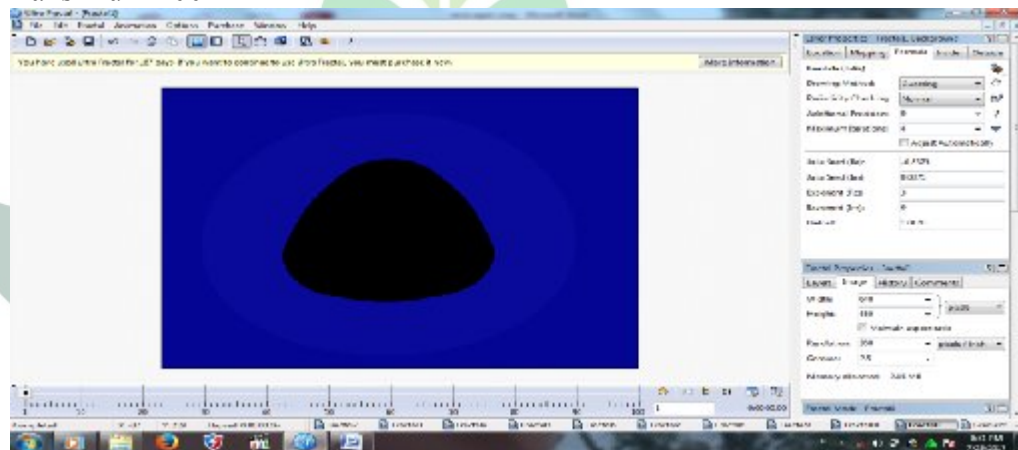




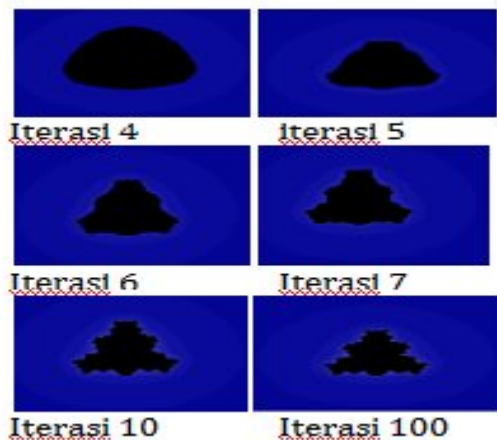
Pada bagian *Location*, *Rotation* Anglenya diubah menjadi 270 . sehingga gambarnya akan seperti ini



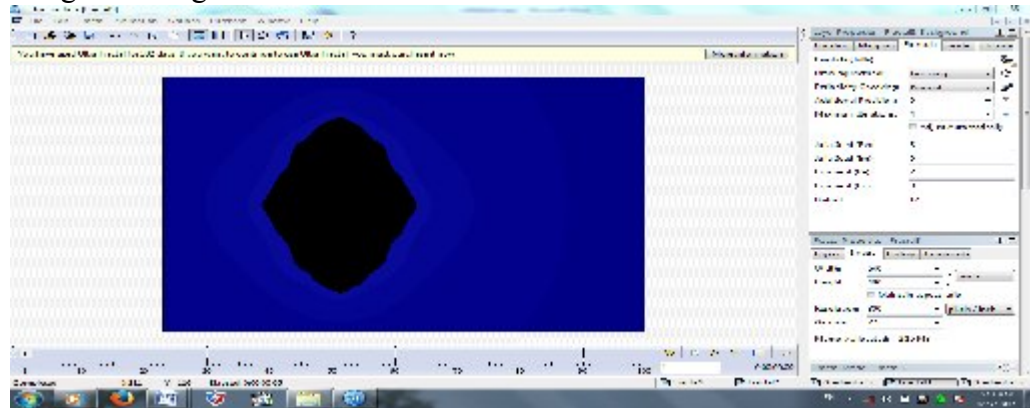
Dengan mengganti nilai pada *maximum iteration* dimulai dari 4 hingga maksimum 100



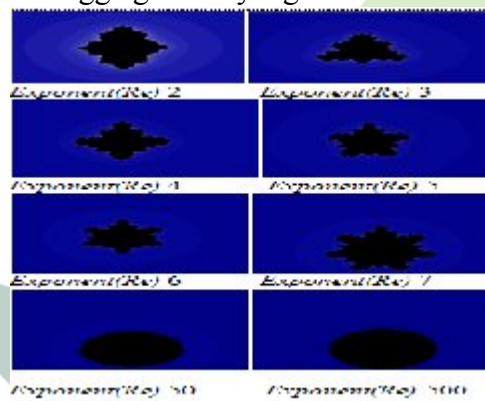
Dan gambarnya seperti berikut ini



Pada *Exponent (Re)* juga akan menghasilkan motif fraktal yang unik selain dengan *maximum iteration*. *Exponent (Re)* ketika nilainya diganti akan menghasilkan gambar berikut



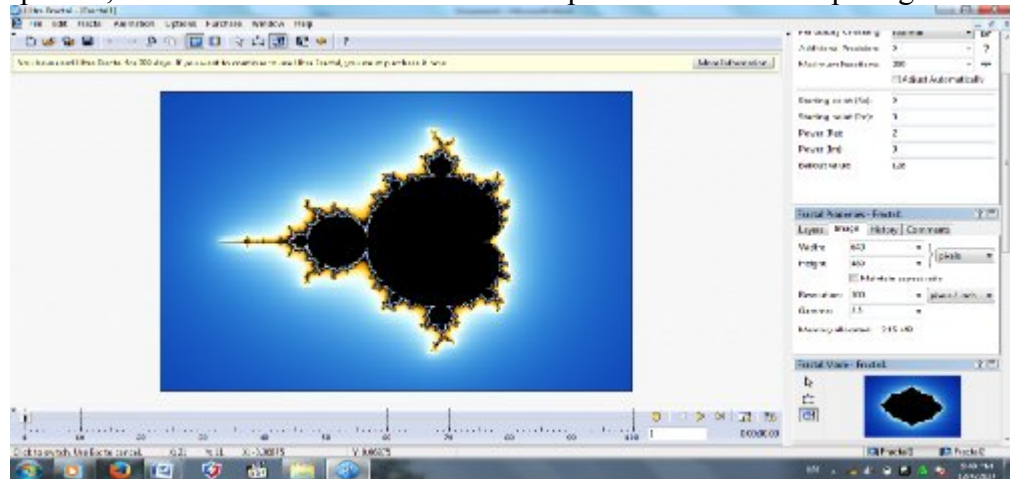
Sehingga gambar yang dihasilkan ketika nilai dimasukkan yaitu



Ketika hasilnya muncul dapat disimpan dengan cara yang sama.

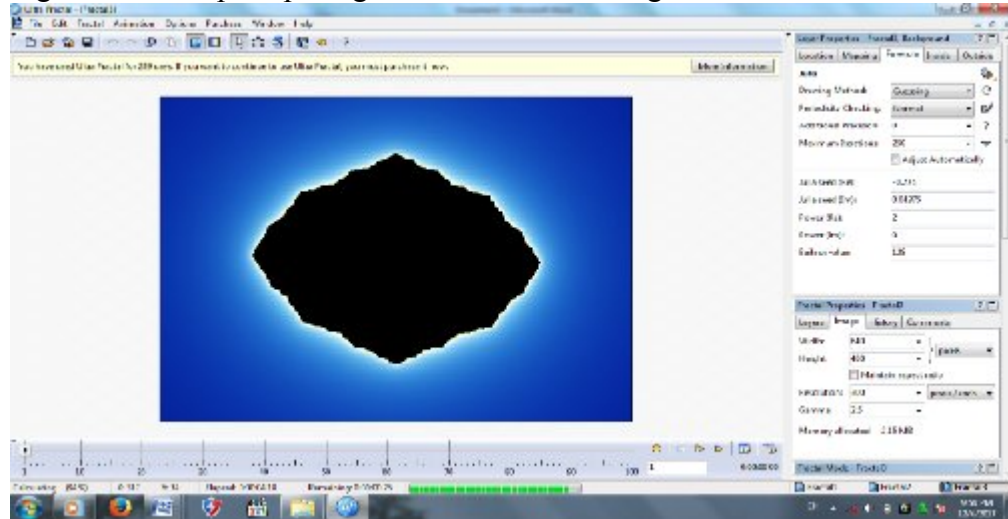
b. Motif belah ketupat

Cara yang digunakan pada pembuatan motif belah ketupat ini yaitu buka aplikasi, setelah muncul fraktal mandelbrot pilih switch mode seperti gambar

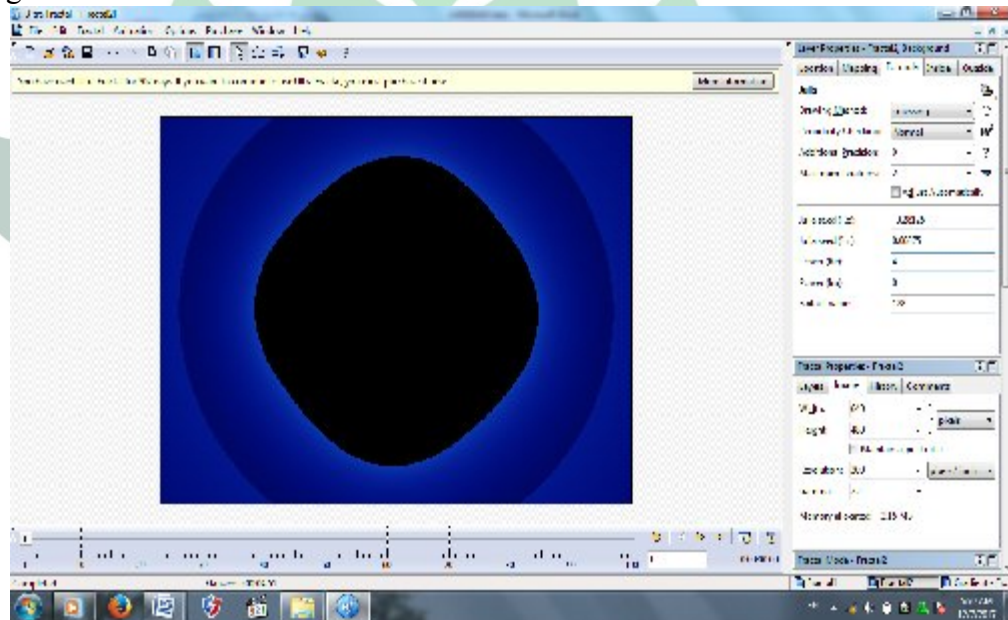




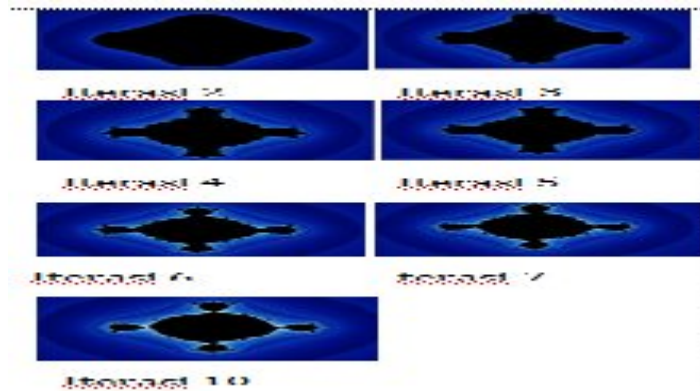
jalankan kursor sehingga membentuk belah ketupat pada fractal mode di bagian bawah seperti pada gambar lalu klik maka gambar akan berubah.



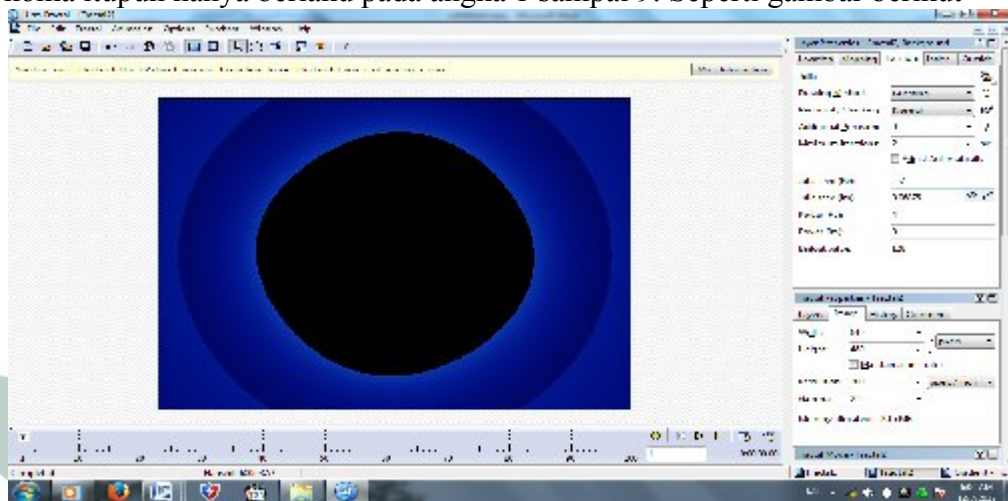
Setelah terbentuk klik *formula* lalu dengan mengganti nilai pada *maximum iteration* dan pada *power (Re)* diganti akan angka 4, maka akan menghasilkan gambar baru.



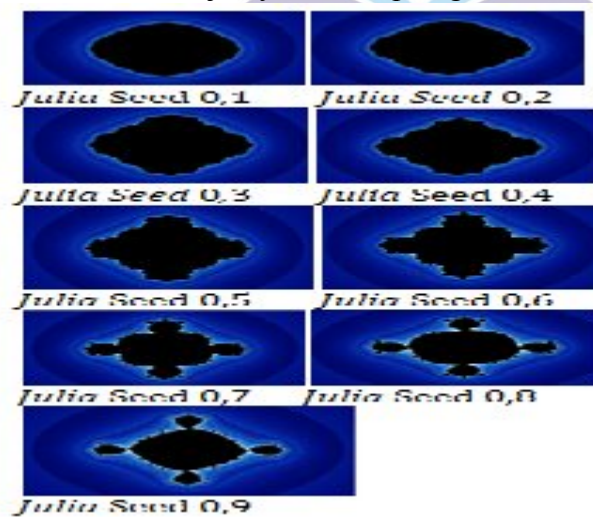
Pada *maximum iteration* nilai yang dimasukkan yaitu dimulai angka 2 dan maksimal angka 10 seperti gambar berikut



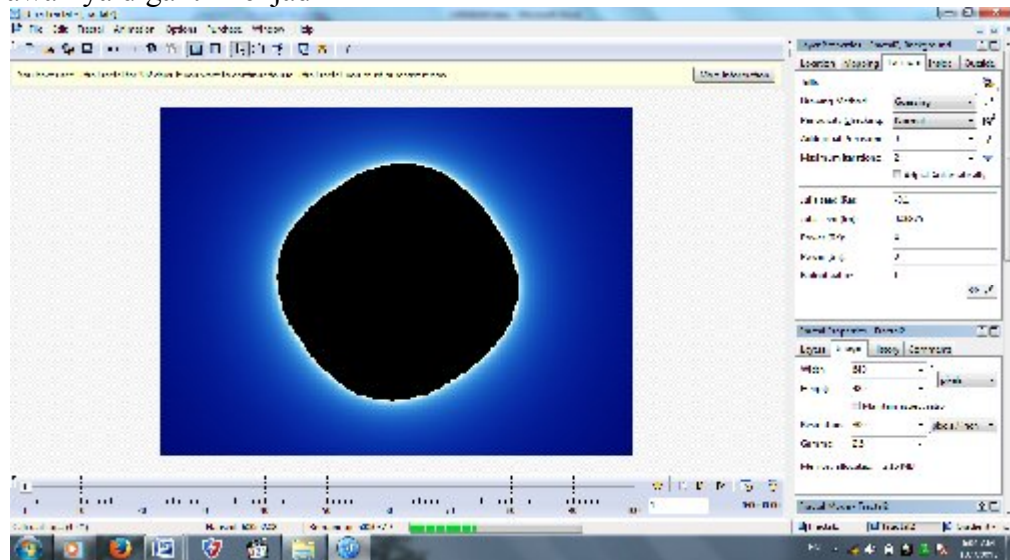
Selain itu pada *Julia Seed (Re)* nilai yang diubah yaitu satu angka dibelakang koma itupun hanya berlaku pada angka 1 sampai 9. Seperti gambar berikut



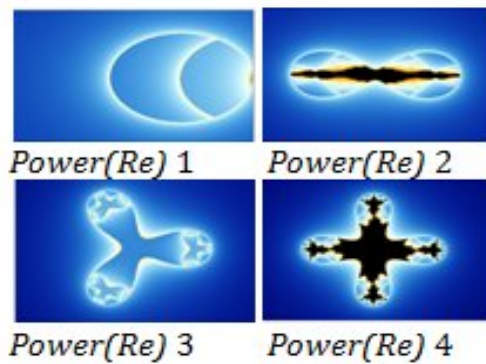
Untuk nilai selanjutnya akan seperti gambar berikut



Selain itu juga pada *Power (Re)* untuk mengubah gambar hal pertama yang dilakukan adalah dengan mengganti nilai pada *Bailot Value* dari 128 pada awalnya diganti menjadi 1



hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambar pada *Power (Re)* yang dapat berubah ketika dimasukkan nilainya seperti berikut ini



Setelah selesai kita dapat menyimpan gambar motif yang baru dengan cara yang sama.

c. Motif lingkaran

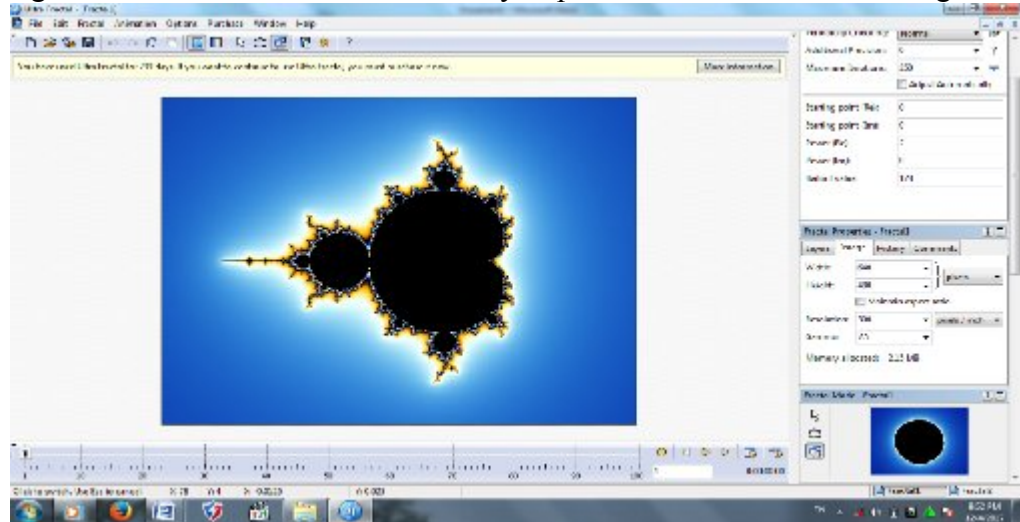
Pada motif lingkaran ini sama halnya dengan pembangun motif belah ketupat yaitu dimulai dengan gambar pembangun fraktalnya yaitu mandelbrot dan cara yang digunakan pun sama hanya saja pada lingkaran switch mode yang



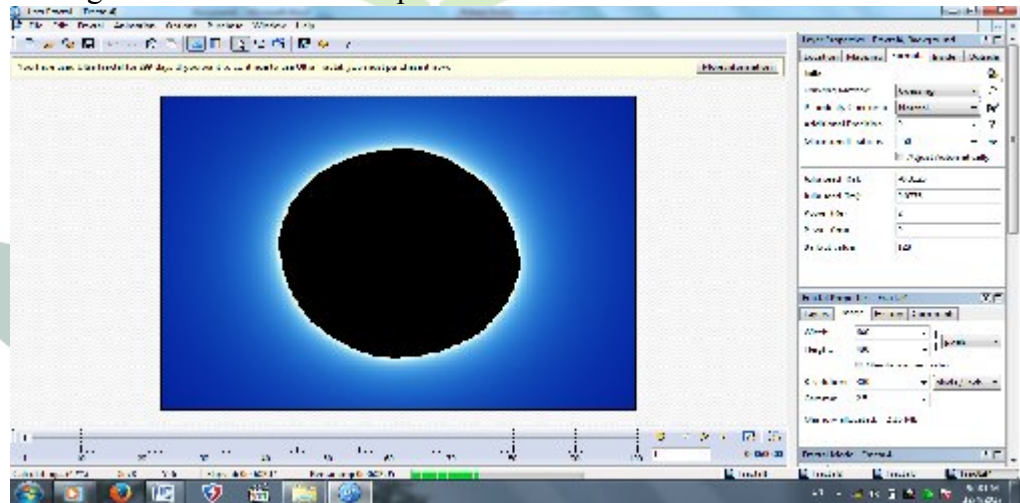
digunakan

menyerupai

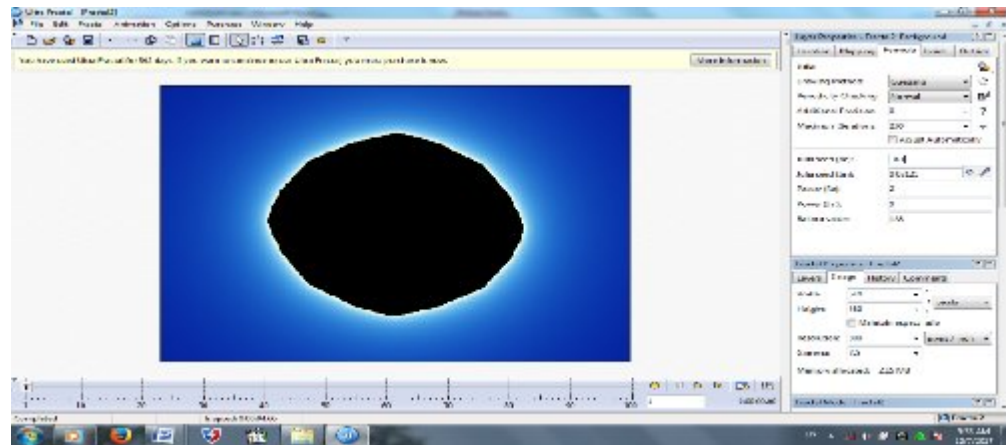
lingkaran



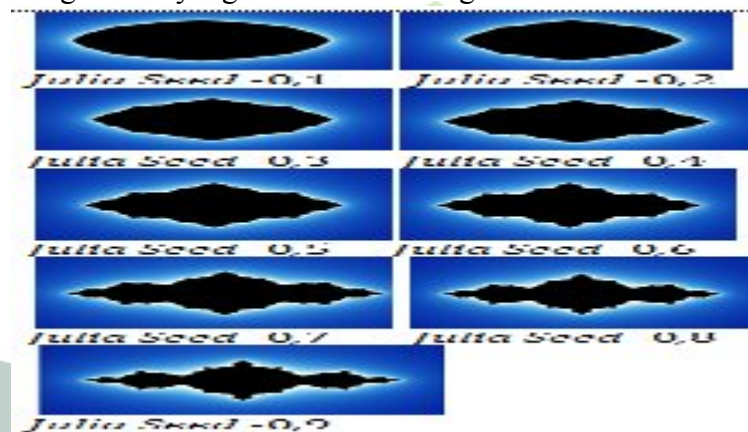
Maka gambar akan berubah seperti berikut ini



Pada motif lingkaran ini yang akan memunculkan motif baru dengan memasukkan nilai pada *Julia Seed(Re)* nilainya yang diubah adalah satu angka dibelakang koma itupun hanya berlaku pada angka -0,1 sampai dengan -0,9,

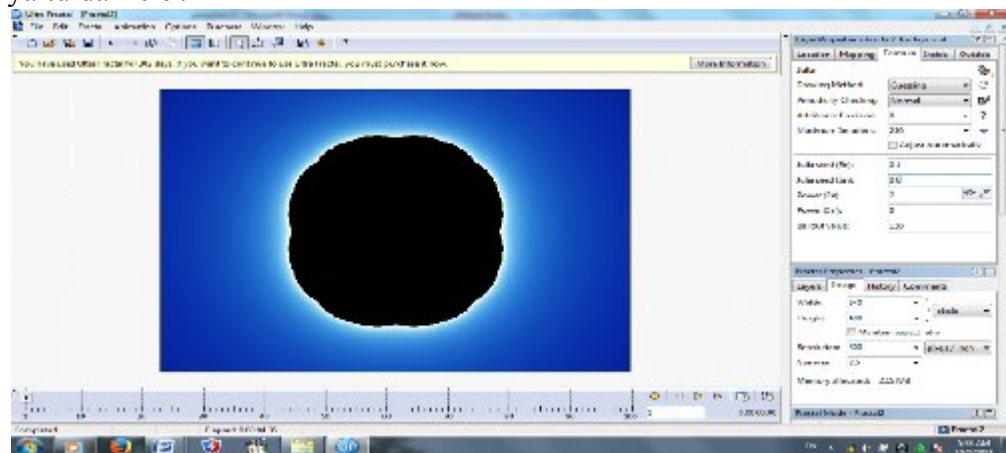


Dengan cara yang sama dihasilkan gambar berikut

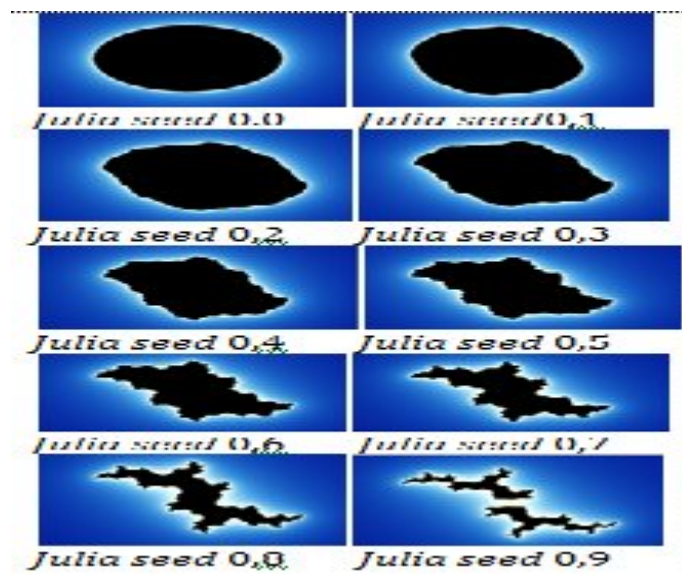


Setelah selesai kita dapat menyimpan gambar motif fraktal tersebut.

Pada *Julia seed (Im)* Pengubahan nilai ini dilakukan pada satu angka dibelakang koma. Angka yang dapat dimasukkan untuk mengubah gambar yaitu dari 0-9.



Dengan cara yang sama dihasilkan gambar berikut



Setelah selesai simpan gambar dengan cara yang sama.

